

**ГЗ-123**

**ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ  
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ**

---

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

где  $f_n$  — номинальное значение установленной частоты, Гц;  
 $f_{изм}$  — измеренное значение установленной частоты, Гц.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если основная погрешность установки частоты не превышает  $\pm 1\%$  в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц на I, II, III поддиапазонах и  $\pm 1,5\%$  в диапазоне частот от 1 до 10 Гц на I поддиапазоне и от 20 до 299,9 кГц на IV поддиапазоне.

9.4.3.2. Определение основной погрешности установки уровня выходного напряжения проводят методом непосредственного измерения с последующим расчетом.

Измерения проводят вольтметром В7-34 на гнезде «G-1» прибора при подключенной нагрузке «50Ω» из комплекта ЗИП на частоте 1 кГц.

На проверяемом приборе устанавливают:  
переключатели ЧАСТОТА в положения «1000 Hz» (II поддиапазон);

переключатель НАГРУЗКА Ω в положение ОТКЛ;  
переключатель «< dB» в положение «0»;  
ручку плавной регулировки уровня выходного напряжения в крайнее левое положение;

переключатели НАПРЯЖЕНИЕ V в положения, соответствующие значению 2 В.

Погрешность установки уровня выходного напряжения  $\delta U$ , в процентах, определяют по формуле

$$\delta U = \frac{U_n - U_{изм}}{U_{изм}} \cdot 100, \quad (9.3)$$

где  $U_n$  — номинальное значение установленного уровня выходного напряжения, В;

$U_{изм}$  — показание вольтметра В7-34, В.

Измерения повторяют для следующих значений уровня выходного напряжения: 3, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 23 В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если основная погрешность установки уровня выходного напряжения на частоте 1 кГц не превышает  $\pm (2 + \frac{4B}{U_n})\%$ .

9.4.3.3. Определение погрешности ослабления встроенного аттенюатора проводят методом непосредственного измерения с последующим расчетом.

Измерения проводят вольтметром Ф5263 на гнезде «G-1» прибора при подключенной нагрузке «50Ω» из комплекта ЗИП на частотах 40 Гц, 1 и 299,9 кГц.

На проверяемом приборе устанавливают:  
переключатели ЧАСТОТА в положения «1000 Hz» (II поддиапазон);

## ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-123

ОКП 66 8613 0123  
Утверждено:  
ЕХЗ.269.113 ТО—ЛУ  
от 13.05.1988 г.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1988

В связи с постоянной работой по совершенствованию генератора, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждения прибора при эксплуатации, при подключении нагрузки  $50 \pm 0,5$  Ом к гнезду «G-1», переключатель НАГРУЗКА  $\Omega$  должен быть установлен в положение ОТКЛ.

Ручку плавной расстройки частоты и ручку плавной регулировки уровня выходного напряжения устанавливают в крайнее левое положение, переключатель НАГРУЗКА  $\Omega$  — в положение ОТКЛ, переключатель « $\nabla$ dB» в положение «0».

Переключатели установки частоты поочередно устанавливают в положения, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Положения переключателей установки частоты	Номинальное значение установленной частоты на поддиапазоне, Гц (периода, мс)			
	I	II	III	IV
0010	1,0(1000)	—	—	—
0033	3,3(303)	—	—	—
0111	11,1(90,1)	—	—	—
0200	20,0(50,8)	200	2000	20000
0222	—	—	2220	—
0333	33,3(30,03)	333	3330	33300
0444	—	—	4440	—
0555	—	—	5550	—
0666	—	—	6660	—
0777	77,7(12,87)	777	7770	77700
0888	—	—	8880	—
0999	—	—	9990	—
1000	100,0(10,00)	1000	10000	100000
2000	200,0(5,00)	2000	20000	200000
2999	—	—	—	299900

Проверку на I поддиапазоне проводят измерением периода, на остальных поддиапазонах — измерением частоты сигнала.

При измерении устанавливают следующее время счета частотомера:

1 мс на частотах 1—200 Гц (I поддиапазон);

$10^4$  мс на частотах 200—1000 Гц;

$10^3$  мс на частотах 2000—10000 Гц;

$10^2$  мс на частотах 20000—299900 Гц.

Основную погрешность дискретной установки частоты  $\delta_f$  на I поддиапазоне, в процентах, определяют по формуле

$$\delta_f = \frac{T_{изм} - T_n}{T_n} \cdot 100, \quad (9.1)$$

где  $T_n$  — номинальное значение периода установленной частоты, мс;

$T_{изм}$  — измеренное значение периода установленной частоты, мс.

Основную погрешность дискретной установки частоты  $\delta'_f$  на II, III и IV поддиапазонах, в процентах, определяют по формуле

$$\delta'_f = \frac{f_n - f_{изм}}{f_{изм}} \cdot 100, \quad (9.2)$$

Таблица 5

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Частотомер электронно-счетный	200 Гц— —300 кГц; 5—1000 мс	$\pm 0,3\%$	ЧЗ-54	
Вольтметр переменного тока	20 Гц— —300 кГц; 23 В	$\pm 0,2\%$	ВЗ-49	
Вольтметр эффективных значений	40 Гц— —300 кГц; 0,009—195 В	$\pm (0,5——1,5)\%$	Ф5263	
Измеритель нелинейных искажений	6,2—97,5 В; 20 Гц— —200 кГц	$\pm (0,02——0,1)\%$	С6-11	
Осциллограф	1 Гц—300 кГц; 5 мВ/дел— 10 В/дел; 0,1 мкс/дел	$\pm 5\%$	С1-65А	
Измеритель разности фаз	0,001— —300 кГц; 90°	$\pm 0,7^\circ$	Ф2-34	
Вольтметр универсальный цифровой	0,01—50 В; 1 кГц	$\pm 0,5\%$	В7-34	
Микровольтметр селективный	0,003—230 мВ; 300—900 кГц	$\pm 10\%$	В6-10	

#### 9.4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 9.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования п. 6.2.1.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуют и направляют в ремонт.

##### 9.4.2. Опробование

Опробование генератора производят по п. 8.2.

Неисправные генераторы бракуют и направляют в ремонт.

##### 9.4.3. Определение метрологических параметров

9.4.3.1. Определение основной погрешности установки частоты проводят методом непосредственного измерения с последующим расчетом.

Измерения проводят электронно-счетным частотомером ЧЗ-54 на гнезде «G→1» прибора при подключенном выносном делителе «1:100» из комплекта ЗИП и уровне выходного напряжения прибора 23 В.

## СОДЕРЖАНИЕ

назначение . . . . .	7
2. Технические данные . . . . .	7
3. Состав комплекта генератора . . . . .	10
4. Принцип действия . . . . .	13
5. Маркирование и пломбирование . . . . .	15
6. Общие указания по вводу в эксплуатацию . . . . .	15
6.1. Распаковывание и повторное упаковывание генератора и принадлежностей . . . . .	15
6.2. Порядок установки . . . . .	16
6.3. Подготовка к работе . . . . .	16
7. Меры безопасности . . . . .	17
8. Порядок работы . . . . .	17
8.1. Расположение органов управления, настройки и подключения . . . . .	17
8.2. Подготовка к проведению измерений . . . . .	19
8.3. Проведение измерений . . . . .	20
9. Поверка генератора . . . . .	24
9.1. Общие сведения . . . . .	24
9.2. Операции и средства поверки . . . . .	24
9.3. Условия поверки и подготовка к ним . . . . .	24
9.4. Проведение поверки . . . . .	30
9.5. Оформление результатов поверки . . . . .	39
10. Конструкция . . . . .	40
11. Описание электрической принципиальной схемы . . . . .	42
12. Указания по устранению неисправностей . . . . .	48
13. Техническое обслуживание . . . . .	50
14. Правила хранения . . . . .	51
15. Транспортирование . . . . .	51

#### ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1. Схема электрическая структурная генератора ГЗ-123 . . . . .	53
Приложение 2. Схема электрическая принципиальная нагрузки «50Ω» . . . . .	54
Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки «50Ω» . . . . .	54
Приложение 3. Схема электрическая принципиальная делителя «1:100» . . . . .	55
Перечень элементов схемы электрической принципиальной делителя «1:100» . . . . .	55
Приложение 4. Схема электрическая принципиальная фильтра питания . . . . .	56
Перечень элементов схемы электрической принципиальной фильтра питания . . . . .	56
Приложение 5. Схема электрическая принципиальная устройства дистанционного управления . . . . .	—
Перечень элементов схемы электрической принципиальной устройства дистанционного управления . . . . .	57
Приложение 6. Схема электрическая принципиальная нагрузок «5Ω», «50Ω» и «5000Ω» для измерения параметров на клеммах «G→2» . . . . .	58
Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузок «5Ω», «50Ω» и «5000Ω» для измерения параметров на клеммах «G→2» . . . . .	58
Приложение 7. Схема электрическая принципиальная нагрузки «600Ω» для измерения параметров на клеммах «G→2» . . . . .	59
Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки «600Ω» для измерения параметров на клеммах «G→2» . . . . .	59

Приложение 8.	Схема электрическая принципиальная нагрузки «1 кΩ» Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки «1 кΩ»	60
Приложение 9.	Схема электрическая принципиальная генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123 Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123	60
Приложение 10.	Схема электрическая принципиальная генератора задающего 4.286 Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора задающего 4.286	61
Приложение 11.	Схема электрическая принципиальная усилителя предварительного 4.287 Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя предварительного 4.287	62
Приложение 12.	Схема электрическая принципиальная устройства коммутующего 4.249 Перечень элементов схемы электрической принципиальной устройства коммутующего 4.249	66
Приложение 13.	Схема электрическая принципиальная усилителя мощности Перечень элементов схемы принципиальной усилителя мощности	70
Приложение 14.	Схема электрическая принципиальная усилителя соединительного 4.284 Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя соединительного 4.284	71
Приложение 15.	Схема электрическая принципиальная усилителя выходного 4.237 Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя выходного 4.237	72
Приложение 16.	Схема электрическая принципиальная стабилизатора напряжения 4.279 Перечень элементов схемы электрической принципиальной стабилизатора напряжения 4.279	73
Приложение 17.	Схема электрическая принципиальная стабилизатора напряжения 4.280 Перечень элементов схемы электрической принципиальной стабилизатора напряжения 4.280	74
Приложение 18.	Схемы расположения электрических элементов генератора ГЗ-123	77
Приложение 19.	Расположение выводов транзисторов и микросхем	79
Приложение 20.	Таблица намоточных данных трансформаторов, катушек индуктивности, дросселей	80
Приложение 21.	Таблицы напряжений на выводах полупроводниковых приборов и микросхем	81
Приложение 22.	Таблица включения реле	81
Приложение 23.	Перечень элементов, имеющих ограниченный срок службы и хранения	90
		91
		92
		99
		101

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВКЛЕЕННЫХ СХЕМ

1. Приложение 5. Схема электрическая принципиальная устройства дистанционного управления ГЗ-123.
2. Приложение 9. Схема электрическая принципиальная генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123.

Продолжение табл. 4

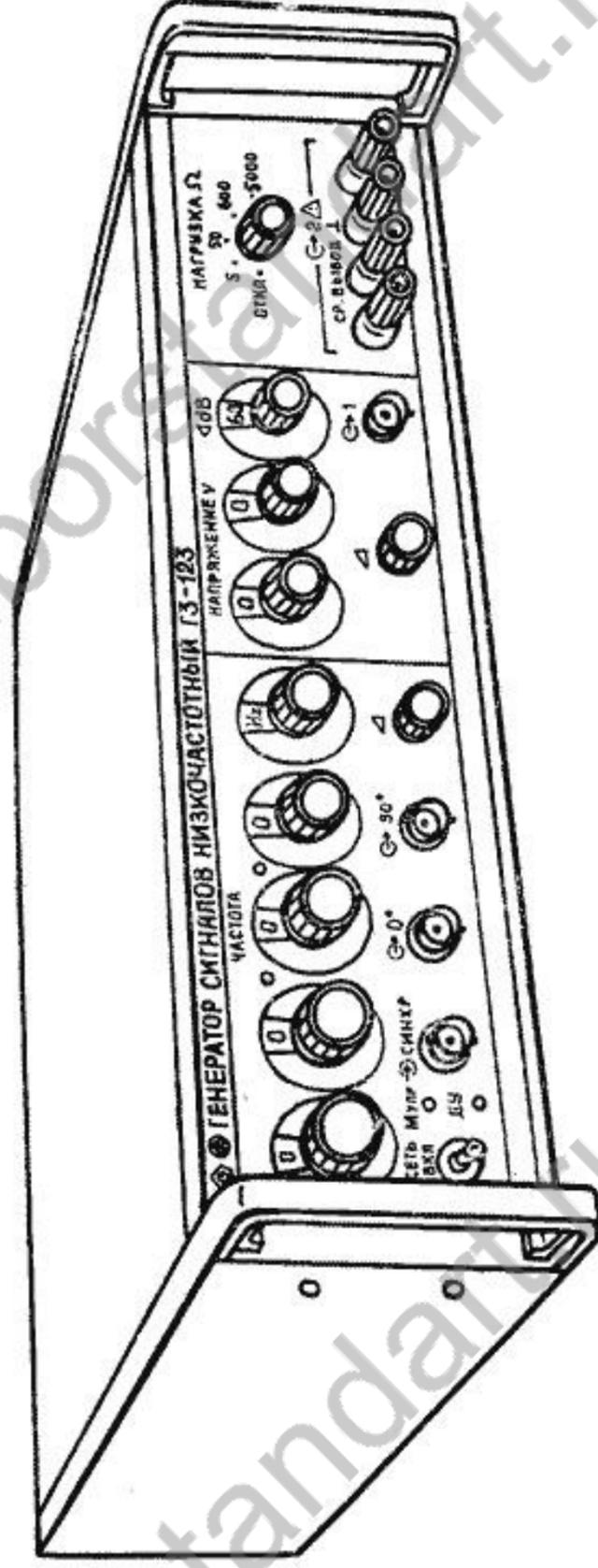
Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
9.4.3.8	Определение параметров сигналов на гнездах «0°» и «90°» величины выходного сигнала погрешности фазового сдвига	1000 кГц 10; 1000 Гц 299,9 кГц	Не менее 2,5 В ±2° ±10°	Ф5263 Ф2-34	Нагрузка «1 кΩ» (приложение 9)
9.4.3.9	Определение неустойчивости частоты генератора при дискретной установке частоты	1 кГц	Не более ±1·10 <sup>-3</sup> /н за любые 15 мин после установления рабочего режима	Ц3-54	
9.4.3.10	Определение неустойчивости уровня выходного напряжения на гнезде «1» за любые 3 часа работы	1 кГц	Не более 1%	В7-34	

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовос	вспомогательное
9.4.3.6	Определение коэффициента гармоник выходного напряжения, соответствующего наибольшему уровню выходной мощности 7,5 Вт на клеммах «С+2» на нагрузках 5, 50, 600 и 5000 Ом: I поддиапазон II поддиапазон III поддиапазон IV поддиапазон	100 кГц	0,2%	С6-11	Ф5263 Нагрузка «5 Ω» (приложение 7); нагрузка «50 Ω» (приложение 7); нагрузка «600 Ω» (приложение 8); нагрузка «5000 Ω» (приложение 7); Нагрузка «1 кΩ» (приложение 9)
		196 кГц	0,5%		
		299,9 кГц	1,0%		
		20 Гц	1,5%		
9.4.3.7	Определение параметров сигнала прямоугольной формы на гнезде «С+Π»: размаха длительности среза и фронта скважности	204 Гц	1,5%	С1-65А	
		1000 Гц	1,5%		
		2000 Гц	1,5%		
		2000 Гц	1,5%		
		19,7 кГц	1,5%		
		19,7 кГц	1,5%		
		196 кГц	1,5%		
		1 Гц; 1; 299,9 кГц	Не менее 10 В		
		299,9 кГц	Не более 0,5 мкс		
		1,200 кГц	2±0,5		

- Приложение 10. Электрическая принципиальная генератора задающего 4.286. (Лист 2) ГЗ-123.
- Продолжение приложения 10. Схема электрическая принципиальная генератора задающего 4.286 (Лист 2) ГЗ-123.
- Приложение 11. Схема электрическая принципиальная усилителя предварительного 4.287. ГЗ-123.
- Приложение 13. Схема электрическая принципиальная усилителя мощности. ГЗ-123.
- Приложение 14. Схема электрическая принципиальная устройства соединительного 4.284. ГЗ-123.
- Приложение 15. Схема электрическая принципиальная усилителя выходного 4.237. ГЗ-123.
- Приложение 16. Схема электрическая принципиальная стабилизатора напряжения 4.279. ГЗ-123.
- Приложение 18. Рис. 1. Схема расположения электрических элементов в генераторе ГЗ-123.



Внешний вид генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123

Продолжение табл. 4

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	используемое
9.4.3.5	<p>«Г» в диапазоне частот относительно уровня напряжения на частоте 1 кГц:</p> <p>I поддиапазон</p> <p>II поддиапазон</p> <p>III поддиапазон</p> <p>IV поддиапазон</p> <p>Определение коэффициента гармоник выходного напряжения, соответствующего наибольшему уровню выходной мощности 10 Вт на гнезде «Г»:</p> <p>I поддиапазон</p> <p>II поддиапазон</p> <p>III поддиапазон</p> <p>IV поддиапазон</p>	1.0 Гц, 10 Вт 20.0 Гц, 10 Вт 90.0 Гц, 10 Вт 200.0 Гц, 10 Вт 200 Гц, 10 Вт 1000 Гц, 10 Вт 2000 Гц, 10 Вт 2 кГц 9 кГц 20 кГц 20 кГц 100 кГц 200 кГц 299.9 кГц	±10,0% ±0,6% ±0,6% ±0,6% ±0,6% ±0% ±0,6% ±0,6% ±0,6% ±0,6% ±0,6% ±0,6% ±1,0% ±2,0%	ВЗ-49, СГ-65А	Нагрузка «50 Ω» из комплекта ЗИП
		20 Гц 204 Гц 1000 Гц 19,7 кГц 19,7 кГц	0,1% 0,1% 0,1% 0,1% 0,1%	С6-11 В6-10 СГ-65А	Ф5263 Нагрузка «50 Ω» из комплекта ЗИП

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки образцовое	используемое теломос
9.4.3.2	IV поддиапазон	20,0 кГц	± 1,5% (19,7—20,3)	В7-34	Нагрузка «50 Ω» из комплекта ЗИП
		33,3 кГц	± 1,5% (32,8—33,79)		
		77,7 кГц	± 1,5% (76,53—78,87)		
		100,0 кГц	± 1,5% (98,5—101,5)		
		200,0 кГц	± 1,5% (197—203)		
		299,9 кГц	± 1,5% (295,4—304,4)		
		2 В	± 4,00% (1,92—2,08) В		
		3 В	± 3,33% (2,81—3,19) В		
		5 В	± 2,80% (4,86—5,14) В		
		7 В	± 2,57% (6,28—7,18) В		
		9 В	± 2,44% (8,78—9,22) В		
		10 В	± 2,40% (9,76—10,24) В		
		12 В	± 2,33% (11,72—12,28) В		
14 В	± 2,28% (13,68—14,32) В				
16 В	± 2,25% (15,64—16,36) В				
18 В	± 2,22% (17,96—18,04) В				
20 В	± 2,20% (19,56—20,44) В				
22 В	± 2,18% (21,52—22,48) В				
23 В	± 2,17% (22,5—23,5) В				
9.4.3.3	Определение погрешности ослабления встроеного аттенюатора	40 Гц, 20 дБ	± 0,3 дБ	Ф5263	Нагрузка «50 Ω» из комплекта ЗИП
		40 Гц, 40 дБ	± 0,3 дБ		
		40 Гц, 60 дБ	± 0,3 дБ		
		1000 Гц, 20 дБ	± 0,3 дБ		
9.4.3.4	Определение неравномерности уровня выходного напряжения на гнезде	1000 Гц, 40 дБ	± 0,3 дБ	Ф5263	Нагрузка «50 Ω» из комплекта ЗИП
		1000 Гц, 60 дБ	± 0,3 дБ		
		299,9 кГц, 20 дБ	± 0,3 дБ		
		299,9 кГц, 40 дБ	± 0,3 дБ		
299,9 кГц, 60 дБ	± 0,3 дБ				

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 представляет собой источник синусоидального сигнала с повышенной выходной мощностью и предназначен для исследования, настройки и испытаний систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, связи, автоматике, вычислительной и измерительной технике, приборостроении.

1.2. Рабочие условия эксплуатации:  
температура окружающей среды, °С от 5 до 40;  
относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25°С;  
атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) 60—107 (450—800).

1.3. В генераторе предусмотрена возможность дистанционного управления частотой, что позволяет использовать его в автоматизированных измерительных системах через внешнее согласующее устройство.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Генератор обеспечивает установку частоты выходного сигнала в диапазоне от 1 Гц до 299,9 кГц на гнезде «G-1».

Установка частоты осуществляется дискретно с передней панели и дистанционно на четырех поддиапазонах:

- 1—200 Гц через 0,1 Гц — I поддиапазон;
- 200 Гц — 2 кГц через 1 Гц — II поддиапазон;
- 2—20 кГц через 10 Гц — III поддиапазон;
- 20—299,9 кГц через 100 Гц — IV поддиапазон.

Запас в начале и конце диапазона и величина перекрытия между поддиапазонами не менее значения основной погрешности установки частоты.

2.2. Основная погрешность дискретной установки частоты не превышает:

- ± 1% в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц на I, II, III поддиапазонах;
- ± 1,5% в диапазоне частот от 1 до 10 Гц на I поддиапазоне и от 20 до 299,9 кГц на IV поддиапазоне.

2.3. Дополнительная погрешность установки частоты от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10°С в интервале рабочих температур не превышает  $\pm 3 \cdot 10^{-3} f_n$ , где  $f_n$  — номинальное значение установленной частоты, Гц.

2.4. Плавная расстройка частоты в пределах дискретности не менее:

- + 0,15 Гц в диапазоне частот 10—200 Гц;
- + 1,5 Гц в диапазоне частот 200 Гц — 2 кГц;
- + 15 Гц в диапазоне частот 2—20 кГц;

+150 Гц в диапазоне частот 20—299,9 кГц;  
в диапазоне частот от 1 до 10 Гц величина плавной расстройки частоты не нормируется.

2.5. Нестабильность частоты генератора при дискретной установке частоты не превышает  $1 \cdot 10^{-3} / \text{д}$  за любые 15 мин после установления рабочего режима.

2.6. В приборе предусмотрена возможность синхронизации частоты от внешнего источника синусоидального сигнала. Полоса захвата в режиме синхронизации не менее 2% от установленного значения частоты прибора при значении синхронизирующего сигнала 1,5 В.

Входное сопротивление синхровхода  $(600 \pm 60)$  Ом.

2.7. Наибольший уровень выходной мощности на гнезде «G1» прибора при подключенной нагрузке  $(50 \pm 0,5)$  Ом не менее 10 Вт (напряжение 22,4 В).

2.8. Установка уровня выходного напряжения на гнезде «G1» прибора осуществляется дискретно в пределах от 2 до 23 В с дискретностью 1 В.

Плавная регулировка уровня выходного напряжения в пределах дискретности на гнезде «G1» не менее 1,2 В.

2.9. Основная погрешность установки уровня выходного напряжения на гнезде «G1» прибора на частоте 1 кГц не превышает  $\pm(2 + \frac{4V}{U_n})\%$ , где  $U_n$  — номинальное значение установленного напряжения, В.

2.10. Дополнительная погрешность установки уровня выходного напряжения на гнезде «G1», обусловленная измерением температуры окружающего воздуха на каждые  $10^\circ\text{C}$  в интервале рабочих температур, не превышает  $\pm 1\%$ .

2.11. В приборе на гнезде «G1» предусмотрена ступенчатая регулировка уровня выходного напряжения. Регулировка осуществляется при помощи встроенного аттенюатора на 60 дБ ступенями через 20 дБ.

Погрешность ослабления встроенного аттенюатора при подключенной активной нагрузке  $(50 \pm 0,5)$  Ом во всем диапазоне частот не превышает  $\pm 0,3$  дБ.

2.12. В приборе предусмотрен выносной делитель, обеспечивающий ослабление уровня выходного напряжения на 40 дБ.

Погрешность ослабления выносного делителя во всем диапазоне частот не превышает  $\pm 0,3$  дБ.

2.13. Нестабильность уровня выходного напряжения на гнезде «G1» не превышает 1% за любые 3 ч работы.

2.14. Неравномерность уровня выходного напряжения на гнезде «G1» в диапазоне частот относительно уровня выходного напряжения на частоте 1 кГц не превышает:

$\pm 0,6\%$  в диапазоне частот свыше 20 Гц до 100 кГц;

Таблица 4

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	используемое
9.4.1	Внешний осмотр Опробование Определение метрологических параметров; Определение основной погрешности установки частоты; I поддиапазон	1,0 Гц	$\pm 1,5\%$	ЧЗ-54	Делитель «1:100» из комплекта ЗИП
9.4.2		3,3 Гц	$\pm 1,5\%$		
9.4.3		11,1 Гц	$\pm 1,0\%$		
9.4.3.1		20,0 Гц	$\pm 1,0\%$		
		33,3 Гц	$\pm 1,0\%$		
		77,7 Гц	$\pm 1,0\%$		
		100,0 Гц	$\pm 1,0\%$		
		200,0 Гц	$\pm 1,0\%$		
		200 Гц	$\pm 1,0\%$		
		333 Гц	$\pm 1,0\%$		
		777 Гц	$\pm 1,0\%$		
		1000 Гц	$\pm 1,0\%$		
		2000 Гц	$\pm 1,0\%$		
		2,00 кГц	$\pm 1,0\%$		
		2,22 кГц	$\pm 1,0\%$		
		3,33 кГц	$\pm 1,0\%$		
		4,44 кГц	$\pm 1,0\%$		
		5,55 кГц	$\pm 1,0\%$		
		6,66 кГц	$\pm 1,0\%$		
		7,77 кГц	$\pm 1,0\%$		
		8,88 кГц	$\pm 1,0\%$		
		9,99 кГц	$\pm 1,0\%$		
		10,00 кГц	$\pm 1,0\%$		
		20,00 кГц	$\pm 1,0\%$		
	II поддиапазон				
	III поддиапазон				

## 9. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

### 9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314—78 и устанавливает методы и средства поверки генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123.

Проверка генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123 проводится не реже 1 раза в год.

### 9.2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

9.2.1. При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 4 и 5.

9.2.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. 5.

### 9.3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НИМ

9.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С  $20 \pm 5$ ;

относительная влажность воздуха, %  $65 \pm 15$ ;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );

напряжение источника питания, В ( $220 \pm 4,4$ ), частотой, Гц ( $50 \pm 0,2$ ) и содержанием гармоник до 5%.

9.3.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в подразделе 6.3 «Подготовка к работе» и выполнить требования раздела 7 «Меры безопасности», а также:

проверить комплектность изделия;

соединить проводом клемму «⊥», расположенную на задней панели проверяемого прибора с клеммой заземления образцового прибора и шиной заземления;

подключить проверяемый прибор и образцовые приборы к сети и дать им прогреться в течение времени, указанного в технических описаниях на них, для установления рабочего режима.

$\pm 1\%$  в диапазоне частот свыше 100 до 200 кГц;

$\pm 2\%$  в диапазоне частот свыше 200 до 299,9 кГц;

$\pm 10\%$  в диапазоне частот от 1 до 20 Гц.

2.15. Наибольший уровень выходной мощности на клеммах «G-2» (трансформаторный выход) при симметричных и несимметричных нагрузках ( $5 \pm 0,05$ ); ( $50 \pm 0,5$ ); ( $600 \pm 6$ ) и ( $5000 \pm 50$ ) Ом не менее 7,5 Вт (напряжение 6,2; 19,5; 68; 195 В соответственно) в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц. В диапазоне частот от 1 до 20 Гц и свыше 200 до 299,9 кГц наличие сигнала не гарантируется.

2.16. Асимметрия уровня выходного напряжения на клеммах «G-2» при симметричных нагрузках ( $5 \pm 0,05$ ); ( $50 \pm 0,5$ ); ( $600 \pm 6$ ) и ( $5000 \pm 50$ ) Ом не превышает  $\pm 5\%$ .

2.17. Коэффициент гармоник выходного напряжения, соответствующего наибольшему уровню выходной мощности 10 Вт, на гнезде «G-1» при подключенной нагрузке ( $50 \pm 0,5$ ) Ом не превышает:

0,1% в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц;

0,2% в диапазоне частот свыше 20 до 100 кГц;

0,5% в диапазоне частот свыше 100 до 200 кГц;

1% в диапазоне частот свыше 200 до 299,9 кГц.

В диапазоне частот от 1 до 10 Гц коэффициент гармоник не нормируется.

2.18. Коэффициент гармоник выходного напряжения, соответствующего наибольшему уровню выходной мощности 7,5 Вт, на клеммах «G-2» в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц при подключенных нагрузках ( $5 \pm 0,05$ ); ( $50 \pm 0,5$ ); ( $600 \pm 6$ ) и ( $5000 \pm 50$ ) Ом не превышает  $\pm 1,5\%$ .

2.19. Наибольшее значение уровня составляющих с частотой питающей сети и ее гармоник относительно напряжения соответствующего уровню выходной мощности 10 Вт на гнезде «G-1» не превышает 0,05%.

2.20. На гнезде «G-Π» обеспечивается сигнал прямоугольной формы размахом не менее 10 В со скважностью  $2 \pm 0,5$  и длительность фронта и среза не более 0,5 мкс (на нагрузке сопротивлением не менее 1 кОм и емкостью не более 12 пФ, подключенной через кабель из комплекта ЗИП).

2.21. На гнездах «G-0°» и «G-90°» обеспечиваются синусоидальные сигналы с фазовым сдвигом 90° величиной не менее 2,5 В на нагрузке сопротивлением не менее 1 кОм и емкостью не более 300 пФ, подключенной через кабель из комплекта ЗИП.

Погрешность фазового сдвига не превышает:

$\pm 2^\circ$  в диапазоне от 1 Гц до 2 кГц;

$\pm 10^\circ$  в диапазоне свыше 2 до 299,9 кГц.

2.22. Генератор обеспечивает свои технические характеристики в пределах установленных норм по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

2.23. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 8 ч при сохранении своих технических характеристик.

Примечания: 1. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

2. Время перерыва до повторного включения не менее 1 ч.

2.24. Питание: сеть переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Гц и содержанием гармоник до 5% или  $(220 \pm \pm 11)$  В, частотой  $(400 \pm 10)$  Гц и содержанием гармоник до 5%.

2.25. Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, не превышает 140 В·А.

2.26. Напряжение промышленных радиопомех, создаваемых прибором, не превышает:

80 дБ на частоте от 0,15 до 0,5 МГц;

74 дБ на частоте от 0,5 до 2,5 МГц;

66 дБ на частоте от 2,5 до 30 МГц.

Напряженность поля промышленных радиопомех, создаваемых прибором, не превышает 46 дБ на частотах от 30 до 300 МГц.

2.27. Нарботка на отказ не менее 10000 ч.

2.28. Гамма-процентный ресурс не менее 10000 ч при  $\gamma=90\%$ .

2.29. Гамма-процентный срок службы не менее 15 лет при  $\gamma=90\%$ .

2.30. Гамма-процентный срок сохраняемости не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ и 5 лет для неотапливаемых хранилищ при  $\gamma=80\%$ .

2.31. Среднее время восстановления не более 4 часов.

2.32. Габаритные размеры, не более:

генератора  $488 \times 133 \times 485$  мм;

ящика укладочного для генератора  $743 \times 274 \times 544$  мм;

2.33. Масса не более:

генератора 15,5 кг;

комплекта ЗИП 3 кг;

генератора с укладочным ящиком 35 кг.

### 3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ГЕНЕРАТОРА

3.1. Состав комплекта приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Колич.	Примечание
1. Генератор сигналов широко-частотный ГЗ-123	ЕХЗ.269.113	1	Рис. 1, поз. 1
2. Комплект ЗИП:			

При использовании нагрузок сопротивлением менее 50 Ом погрешность ослабления внешнего делителя не гарантируется.

8.3.6. При работе с внешними нагрузками 5, 50, 600, 5000 Ом, подключаемыми к клеммам «G2» (трансформаторный выход), отключите нагрузку «50Ω» от гнезда «G1», переключатель «< dB» установите в положение «0».

Переключатель НАГРУЗКА Ω установите в положение, соответствующее величине внешней нагрузки. При симметричной нагрузке клемму Ср. ВЫВОД соедините с клеммой «⊥». Нагрузку подсоедините к двум другим клеммам. Среднюю точку нагрузки при этом соедините с клеммой Ср. ВЫВОД.

При несимметричной нагрузке одну из клемм, к которым подсоединена нагрузка, соедините с клеммой «⊥». Клемму Ср. ВЫВОД отсоедините от клеммы «⊥», а среднюю точку нагрузки — от клеммы Ср. ВЫВОД.

Регулировка уровня выходного напряжения осуществляется с помощью переключателей НАПРЯЖЕНИЕ V (дискретно) и ручки «< />» плавной регулировки напряжения в пределах дискретности переключателей. Измерение напряжения на нагрузке проводится с помощью внешнего прибора, при этом на частотах, равных частоте питающей сети и ее гармоник, допускается «биение» стрелки внешнего прибора.

Во избежание перегрузки выходного усилителя генератора при работе с внешними нагрузками на трансформаторном выходе значения частот менее 19 Гц и более 205 кГц не устанавливать.

8.3.7. В генераторе предусмотрена возможность подстройки нуля на гнезде «G1». Подстройка осуществляется переменным резистором «0», расположенным под верхней крышкой прибора. При этом переключатели НАПРЯЖЕНИЕ V должны быть установлены в положения «00» ручка плавной регулировки напряжения — в крайнее левое положение, переключатель «< dB» — в положение «0».

8.3.8. После окончания измерений необходимо выключить генератор тумблером СЕТЬ и отсоединить его от сети.

8.3.4. При работе генератора в режиме синхронизации частоты от внешнего источника синусоидального сигнала выход источника сигнала подключается к гнезду « СИНХР» генератора, расположенному на передней панели. При этом уровень синхронизирующего сигнала должен находиться в пределах от 1,2 до 2 В.

8.3.5. Установка уровня выходного напряжения в пределах от 2 до 23 В на гнезде « 1» производится переключателями НАПРЯЖЕНИЕ V — с дискретностью 1 В. При этом переключатель встроенного аттенюатора « $\triangleleft$  dB» должен находиться в положении «0».

Изменение уровня выходного напряжения в пределах дискретности осуществляется с помощью ручки «», расположенной под переключателем НАПРЯЖЕНИЕ V.

Для получения сигнала с наименьшими нелинейными искажениями необходимо переключатель НАГРУЗКА  $\Omega$  установить в положение ОТКЛ и подать сигнал с гнезда « 1» на нагрузку «50 $\Omega$ ».

При необходимости работы с нагрузками, величина которых отличается от 50 Ом, следует обеспечить, чтобы ток в нагрузке не превышал 0,46 А.

Установка требуемого ослабления уровня выходного напряжения производится с помощью переключателя « $\triangleleft$  dB» (для соответствия фактического ослабления встроенного аттенюатора и градуировки сигнал с гнезда « 1» необходимо подавать на нагрузку «50 $\Omega$ », входящую в комплект поставки прибора).

Неравномерность уровня выходного напряжения на гнезде « 1» относительно уровня выходного напряжения на частоте 1 кГц по п. 2.14 обеспечивается при выходном напряжении прибора от 2 до 23 В. При меньших значениях уровня выходного напряжения, то есть при включении ступеней ослабления аттенюатора необходимо учитывать также погрешность аттенюатора  $\pm 0,3$  дБ.

Для ослабления выходного сигнала на гнезде « 1» может использоваться внешний делитель «1:100», входящий в комплект поставки прибора. Внешний делитель имеет входное сопротивление  $(50 \pm 0,5)$  Ом и выходное сопротивление  $(0,5 \pm 0,005)$  Ом.

Минимальное значение сопротивления нагрузки, подключаемой к выходу внешнего делителя, составляет 50 Ом.

Наименование, тип	Обозначение	Колич.	Примечание
1) Эксплуатационный комплект:			
кабель	EX4.850.192	1	Рис. 1, поз. 5
кабель соединительный ВЧ	HEЭ4.851.081-7	1	Рис. 1, поз. 6
шнур соединительный	ЦИО4.860.094	1	Рис. 1, поз. 8
зажим	EX4.835.038	2	Рис. 1, поз. 7
нагрузка	EX2.727.257-01	1	Рис. 1, поз. 2 50 $\Omega$ , 10 Вт
делитель	EX2.727.258	1	Рис. 1, поз. 3 1:100, 10 Вт
перемычка	EX7.755.182	1	Рис. 1, поз. 11
2) Ремонтный комплект:			
вставка плавкая ВП1-2 4,0 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	4	Рис. 1, поз. 12
вставка плавкая ВП2Б-1 В 2,5 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	4	Рис. 1, поз. 13
плата соединительная	EX3.660.189	1	Рис. 1, поз. 4
3) Коробка	СЮ4.180.038	1	Рис. 1, поз. 10 Для ЗИП
3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	EX3.269.113 ТО	1	
4. Формуляр	EX3.269.113 ФО	1	
5. Ящик укладочный	EX4.161.221-02	1	Рис. 1, поз. 9. Для приборов, поставляемых с приемкой заказчика.

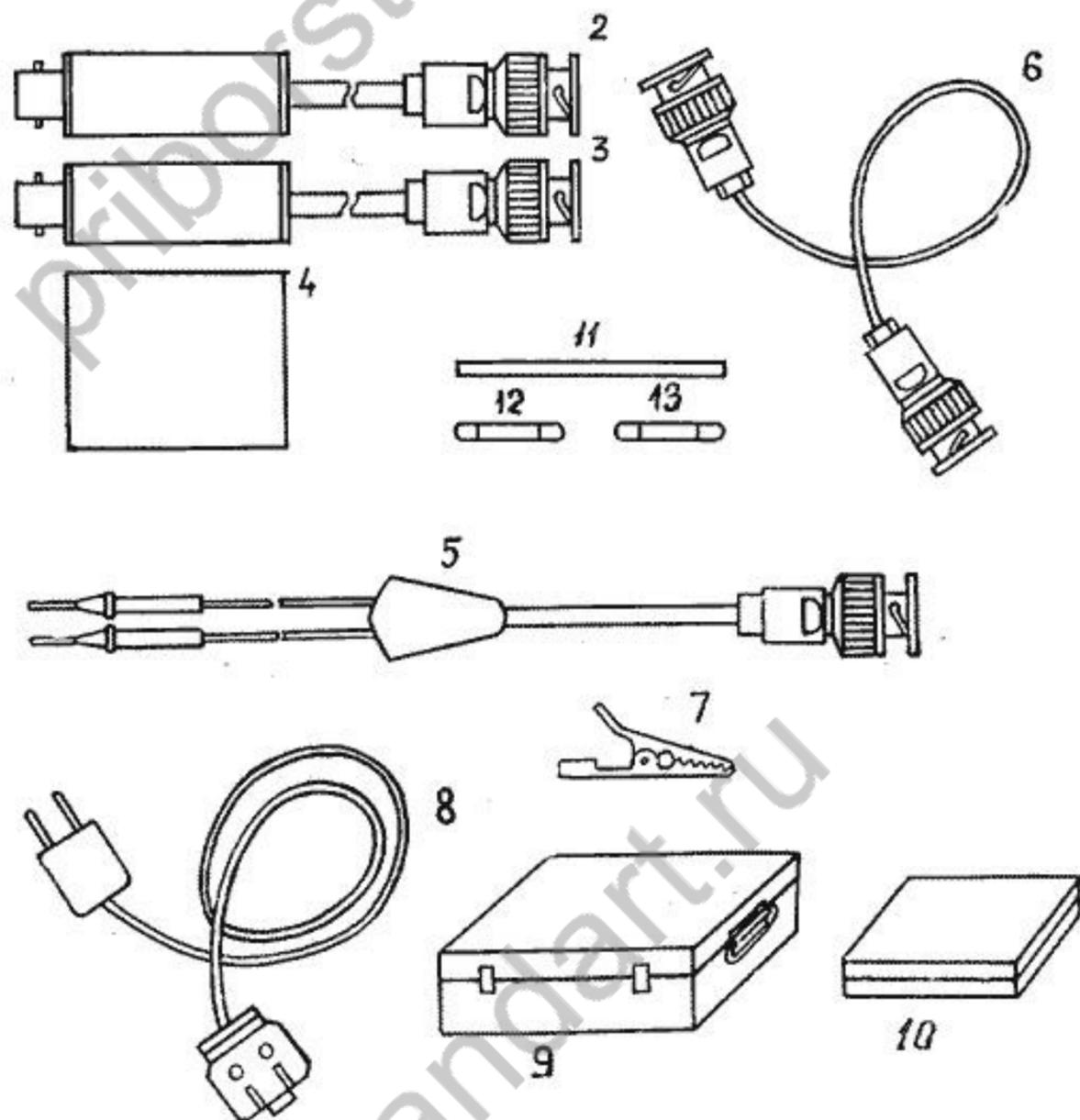


Рис. 1. Комплект поставки генератора ГЗ-123

необходимо установить в положение ДУ, при этом на передней панели должен гореть светодиод ДУ.

Подключение внешнего устройства для управления частотой производится через разъем ДУ на задней панели генератора.

Набор значений частоты без учета поддиапазонов производится в двоично-десятичном коде 8—4—2—1 замыканием контактов разъема ДУ на цепь ДУ ВКЛ в соответствии с табл. 2. Для проверки дистанционного управления можно использовать устройство, схема которого приведена в приложении 6.

Таблица 2

Весовое значение частоты	Контакты разъема ДУ	Примечание
1	23	ДУ ВКЛ
2	21	
4	12	
8	6	
10	5	
20	13	
40	1	
80	17	
100	11	
200	15	
400	9	
800	7	
1000	19	
2000	3	
	20	

Установка нужного поддиапазона производится в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Поддиапазон	Управляющие сигналы на контактах разъема ДУ							Примечание
	18	14	16	10	8	4	22	
I	1	0	1	0	0	1	0	Для частот 1—9,9 Гц
I	1	0	1	0	0	0	0	
II	0	1	1	0	0	0	0	Для частот 10—200 Гц
III	0	0	0	1	0	0	0	
IV	0	0	0	0	1	0	1	

Примечание. «1» — контакт подключен к цепи ДУ ВКЛ; «0» — контакт не подключен к цепи ДУ ВКЛ.

подключить к гнезду « $\odot$ 1» прибора осциллограф С1-65А и убедиться в наличии сигнала при любом положении переключателя поддиапазонов частоты;

переключателями НАПРЯЖЕНИЕ V убедиться в возможности регулировки уровня выходного напряжения;

переключателем « $\triangle$  dB» убедиться в возможности ступенчатой регулировки уровня выходного напряжения;

поочередно подключая осциллограф С1-65А к гнездам « $\odot$  0°» и « $\odot$  90°», убедиться в наличии синусоидального сигнала;

подключите осциллограф С1-65А к гнезду « $\odot$  П» на задней стенке прибора и убедитесь в наличии прямоугольного сигнала размахом не менее 10 В;

подключая поочередно осциллограф С1-65А с делителем «1 : 10» к клеммам « $\odot$  2» (крайней правой и Ср.ВЫВОД, затем крайней левой и Ср.ВЫВОД), убедиться, что при переключении переключателя НАГРУЗКА  $\Omega$  из положения «5» в положения «50», «600» и «5000» наблюдается увеличение амплитуды синусоидального сигнала.

**ВНИМАНИЕ!** При положениях переключателя НАГРУЗКА  $\Omega$  «600» и «5000» напряжение на клеммах « $\odot$  2» достигает 70 В и 200 В соответственно.

### 8.3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

8.3.1. Генератор обеспечивает следующие режимы управления частотой:

режим ручного управления;

режим дистанционного управления;

режим синхронизации частоты от внешнего источника синусоидального сигнала.

8.3.2. При работе в режиме ручного управления установкой частоты тумблер ДУ—МУпр на задней стенке генератора должен находиться в положении МУпр; вилка для подключения ДУ должна быть отсоединена, на передней панели при этом должен гореть светодиод МУпр.

Ручной набор частоты производится с помощью переключателей ЧАСТОТА. Изменение частоты в пределах дискретности младшей декады (четвертой слева среди переключателей ЧАСТОТА на рис. 3) осуществляется с помощью ручки « $\triangle$ », расположенной под переключателем поддиапазонов частоты.

**Примечание.** При наборе частоты следить за соответствием установленного значения частоты требованиям п. 2.1 настоящего описания.

8.3.3. При работе в режиме дистанционного управления установкой частоты тумблер ДУ—МУпр на задней панели генератора

## 4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1. Генератор ГЗ-123 представляет собой RC-генератор с дискретной установкой частоты с системой стабилизации амплитуды выходного напряжения. Стабилизация амплитуды колебаний осуществляется двухконтурной системой автоматического регулирования.

Электрическая структурная схема генератора ГЗ-123 приведена в приложении 1.

4.2. Основой генератора является задающий генератор ЗГ, выполненный по схеме с активной фазирующей цепью на основе интеграторов.

Схема интеграторов приведена на рис. 2.

Переменное напряжение с выхода задающего генератора поступает на усилитель-ограничитель УОг. На выходе усилителя-ограничителя возникают импульсы из отсеченных вершин синусоиды, которые преобразуются в постоянное напряжение с уровнем пропорциональным амплитуде импульсов, цепью состоящей из ключей Кл1 и Кл2, запоминающих конденсаторов С1 и С2, повторителя напряжения П2 и формирователя импульсов ФИ. Полученное постоянное напряжение управляет сопротивлением канала полевого транзистора, регулирующего элемента РлЭ. Повторитель напряжения П1 регулирующего элемента служит для линеаризации характеристики полевого транзистора.

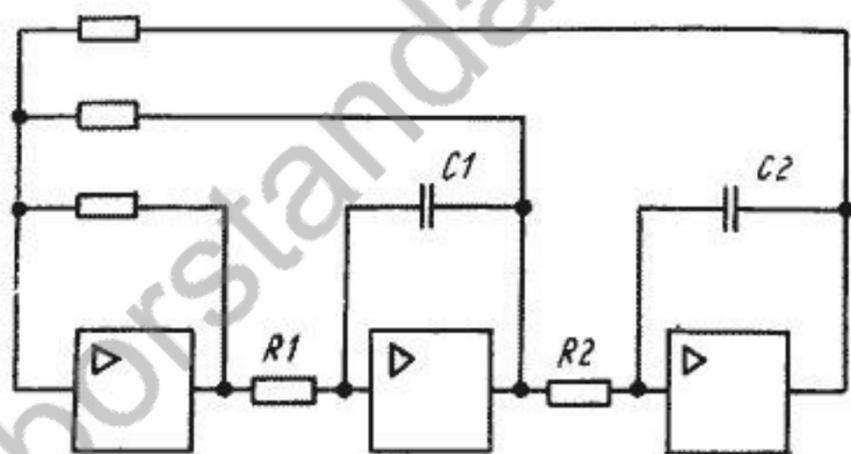
4.3. Местный контур стабилизации амплитуды колебаний включает в себя усилитель-ограничитель УОг со схемой сравнения на резисторах, регулирующей элемент, состоящий из полевого транзистора, повторителя напряжения П1 и резисторов, а также цепь преобразования (Кл1, Кл2, С1, С2, ФИ, П2).

4.4. Синусоидальный сигнал с выхода задающего генератора ЗГ поступает на предварительный усилитель ПУ.

С выхода ПУ сигнал поступает на регулируемый делитель РД и на преобразователь средневых значений ПСЗ, представляющий собой усилитель, охваченный отрицательной обратной связью диодно-резистивного типа, и являющейся, по существу, двухполупериодным выпрямителем переменного напряжения.

Выпрямленный сигнал отрицательной полярности через резистор поступает на вход интегратора Инт. Туда же поступает сигнал с источника опорного напряжения ИОН положительной полярности. В случае появления рассогласования сигналом с выхода интегратора производится изменение уровня ограничения усилителя-ограничителя в направлении, уменьшающем рассогласование. Таким образом, предварительный усилитель, преобразователь средневых значений, источник опорного напряжения и интегратор образуют внешний контур стабилизации амплитуды выходного напряжения.

4.5. Регулируемый делитель РД представляет собой двухдекадный низкоомный резистивный делитель напряжения, позволяющий производить дискретную регулировку выходного напряжения прибора в пределах от 2 до 23 В с дискретностью 1 В, а также плавную регулировку выходного напряжения в пределах дискретности.



$$f_{рез} = \frac{1}{2\pi RC}$$

Рис. 2. Схема электрическая интеграторов

4.6. С выхода регулируемого делителя сигнал поступает на выходной усилитель ВУ и далее на блок согласующих трансформаторов БСТ, аттенюатор Ат и формирователь прямоугольного сигнала ФПС.

Блок согласующих трансформаторов служит для получения симметричного выхода напряжения на нагрузках 5, 50, 600 и 5000 Ом в диапазоне частот 20—200000 Гц.

Аттенюатор предназначен для ступенчатого ослабления выходного напряжения прибора от 0 до 60 дБ степенями через 20 дБ.

Формирователь прямоугольного сигнала служит для получения сигнала прямоугольной формы из выходного синусоидального сигнала.

4.7. Согласующие устройства СУ1 и СУ2 служат для получения требуемых выходных параметров гармонического квадратурного сигнала.

4.8. Для предотвращения срыва колебаний, возникающего при переключениях частоты в режиме дистанционного управления, предусмотрено быстродействующее устройство запуска, включающее в себя компаратор КОМПАР и автоколебательный мультивибратор АМВ.

Внешний вид задней панели приведен на рис. 4.

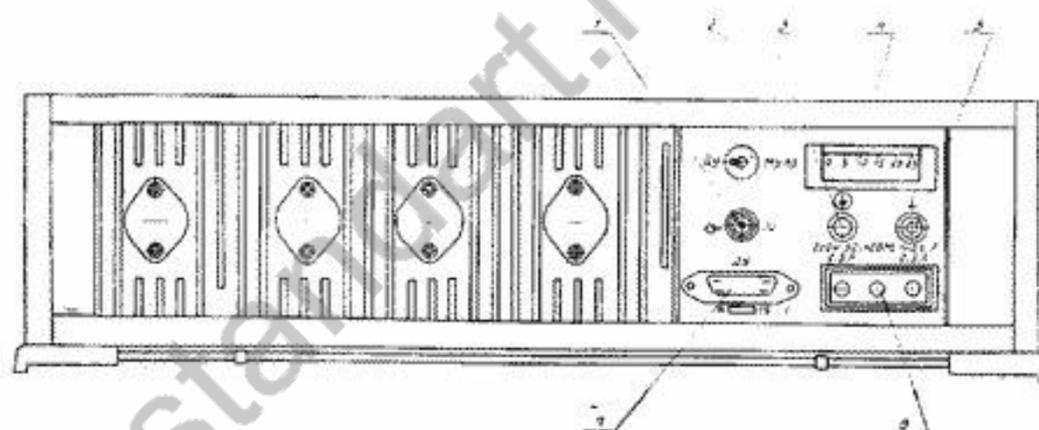


Рис. 4. Внешний вид задней панели генератора

На задней панели расположены следующие органы управления и подсоединения:

- 1 — « $\odot \rightarrow \sqcup$ » — выходное гнездо прямоугольного сигнала;
- 2 — ДУ—МУпр — тумблер режима работ;
- 3 — « $\oplus$ » — клемма защитного заземления;
- 4 — электрохимический счетчик наработки времени;
- 5 — « $\perp$ » клемма корпус;
- 6 — вилка для подключения соединительного шнура питания;
- 7 — ДУ — розетка для включения прибора в режим дистанционного управления.

8.1.2. Перед началом работы установить:

- тумблер ДУ—МУпр, расположенный на задней панели прибора в положение МУпр;
- переключатели ЧАСТОТА в положения, соответствующие выбранным значениям частоты (согласно табл. 9);
- переключатели НАПРЯЖЕНИЕ V — в любые положения от «02» до «23»;
- переключатель « $\triangleleft$  dB» в положение «0»;
- переключатель НАГРУЗКА  $\Omega$  — в положение ОТКЛ.

## 8.2. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации прибора.

8.2.2. Проверить наличие заземления.

8.2.3. Подсоединить шнур питания к питающей сети.

8.2.4. Тумблер СЕТЬ поставить в положение ВКЛ.

Время установления рабочего режима составляет 15 мин.

8.2.5. Проверить исправность прибора, для чего проделать следующие операции:

Примечание. Если вместо укладочного ящика используется коробка, прибор консервации не подлежит.

Законсервированный генератор в укладочном ящике поместить в транспортный ящик, который внутри должен быть выстлан влагопроницаемой бумагой. Пространство между внутренней поверхностью транспортного ящика и наружной поверхностью чехла укладочного ящика заполнить амортизирующим материалом, обеспечивающим сохранность прибора при транспортировании.

По краям ящик окантовать стальной лентой и опломбировать. Размещение прибора и комплекта ЗИП в укладочном ящике приведено на рис. 8.

### 6.2. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

6.2.1. Перед началом эксплуатации генератора следует проверить:

- сохранность пломб;
- комплектность согласно табл. 1;
- наличие и прочность крепления органов управления и контроля, четкость фиксации их положения, плавность вращения ручек органов настройки;
- наличие предохранителей;
- чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- состояние соединительных кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;
- отсутствие механических повреждений или ослабление крепления элементов схемы (определяется на слух при наклонах прибора).

6.2.2. При эксплуатации вентиляционные отверстия на корпусе генератора не должны закрываться посторонними предметами.

### 6.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.3.1. До включения генератора необходимо ознакомиться с разделами 1—8 настоящего технического описания.

6.3.2. Если генератор внесен в помещение после пребывания при отрицательных температурах, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 4 ч.

6.3.3. Ознакомиться с формуляром и в дальнейшем выполнять его требования.

6.3.4. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации и записать показания счетчика машинного времени.

6.3.5. Перед началом работы необходимо изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панели генератора.

Переключатель сети должен находиться в выключенном положении.

6.3.6. Разместить генератор на рабочем месте, обеспечив удобства работы и условия естественной вентиляции.

6.3.7. Проверить надежность заземления.

6.3.8. Подсоединить шнур питания к генератору, а затем к питающей сети.

## 7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При работе с генератором необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

7.2. По требованию электробезопасности генератор удовлетворяет нормам ОСТ4.275.003—77, класса защиты 01.

7.3. Перед включением в сеть необходимо надежно заземлить корпус прибора через зажим защитного заземления «⊕», при этом присоединение зажима защитного заземления прибора к заземляющей шине должно проводиться до других присоединений, а отсоединение — после всех отсоединений.

7.4. При проведении измерений, при обслуживании и ремонте, в случае использования прибора совместно с другими приборами или включения его в состав установок необходимо для выравнивания потенциалов корпусов соединить между собой клеммы «L» всех приборов.

7.5. При работе с прибором на клеммах « $\ominus$ 2 $\Delta$ » следует учитывать, что выходное напряжение может достигать 70 В и 200 В при положении переключателя НАГРУЗКА  $\Omega$  «600» и «5000» соответственно.

7.6. Включение прибора для регулировки и ремонта со снятыми стенками или без корпуса разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж.

7.7. При ремонте генератора не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, так как в приборе имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение  $\pm 41$  В.

Все остальные напряжения, питающие схему генератора, опасности для оператора не представляют.

7.8. Ремонтировать прибор могут лица, имеющие доступ к работе с напряжением до 1000 В.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 8.1. РАСПОЛОЖЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ, НАСТРОЙКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

8.1.1. Органы управления, настройки и подключения расположены на передней и задней панелях генератора.

Внешний вид передней панели приведен на рис. 3.

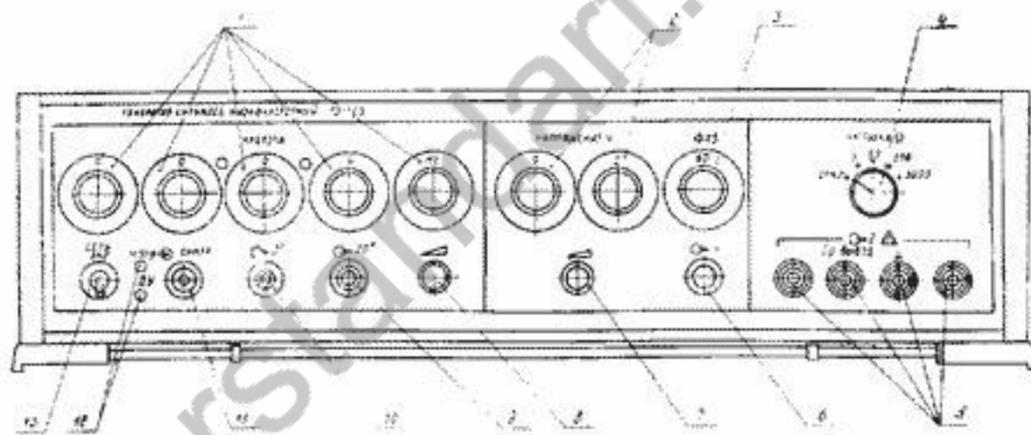


Рис. 3. Внешний вид передней панели генератора

На передней панели расположены следующие органы управления, индикации и подсоединения:

- 1 — ЧАСТОТА — 4 переключателя (слева направо) дискретная установка частоты, 5-й переключатель поддиапазонов;
- 2 — НАПРЯЖЕНИЕ V — переключатель дискретной установки уровня выходного напряжения;
- 3 — « $\triangle$  dB» — переключатель встроенного аттенюатора со ступенями ослабления 0, 20, 40 и 60 дБ;
- 4 — НАГРУЗКА  $\Omega$  — переключатель, осуществляющий согласование прибора с внешними нагрузками;
- 5 — « $\odot 2$ » — клеммы для подключения к генератору внешних нагрузок 5, 50, 600 и 5000 Ом при симметричном и несимметричном способе подключения;
- 6 — « $\odot 1$ » — выходное гнездо генератора с регулировкой напряжения от 2 мВ (при включенном ослаблении аттенюатора) до 23 В;
- 7 — « $\nabla$ » — ручка плавной регулировки уровня выходного напряжения;
- 8 — « $\nabla$ » — ручка плавной расстройки частоты;
- 9 — « $\odot 90^\circ$ » — выходное гнездо генератора с фазовым сдвигом  $90^\circ$  и уровнем выходного напряжения не менее 2,5 В;
- 10 — « $\odot 0^\circ$ » — выходное гнездо генератора с уровнем выходного напряжения не менее 2,5 В;
- 11 — « $\odot$  СИНХР» — входное гнездо внешней синхронизации частоты;
- 12 — МУпр, ДУ — индикаторы включения режимов работы генератора при ручном и дистанционном управлении;
- 13 — СЕТЬ — тумблер включения сети.

ВКЛ

## 5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. На лицевой панели нанесены наименование и условное обозначение генератора, товарный знак предприятия, знак Государственного реестра.

5.2. Заводской порядковый номер и год изготовления расположены на задней панели генератора.

5.3. Принятый генератор пломбируется мастичными пломбами, которые устанавливаются на верхней и нижней крышках со стороны задней панели генератора.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 6.1. РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПОВТОРНОЕ УПАКОВЫВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

Тара генератора состоит из транспортного ящика и укладочного ящика или коробки.

Для распаковывания генератора необходимо открыть верхнюю крышку транспортного ящика, предварительно сняв пломбы, стальные ленты, окантовывающие ящик.

Затем для распаковывания генератора, помещенного в укладочный ящик, произвести разгерметизацию полиэтиленового чехла, вскрыть пломбы укладочного ящика, открыть крышку, вынуть генератор, комплект запасных частей и принадлежностей. Генератор, помещенный в картонную коробку, не законсервирован. Для распаковывания генератора необходимо вскрыть картонную коробку, предварительно убедившись в наличии ЗИП в транспортном ящике.

После распаковывания генератора проверить целостность заводских пломб на генераторе, проверить комплектность согласно разделу 3. Путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии дефектов и поломок.

Для повторного упаковывания генератора в случае транспортирования используется тара, в которой генератор поступил.

Упаковывание следует производить в помещении с температурой от 15 до 35°С при относительной влажности воздуха до 80%.

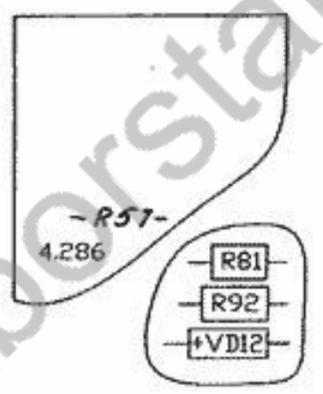
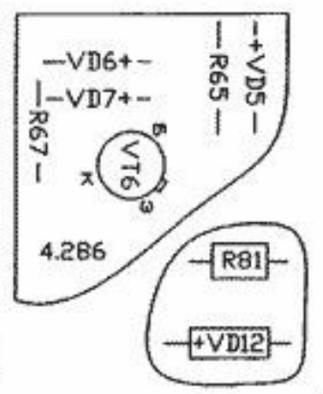
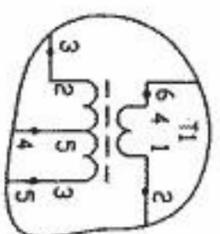
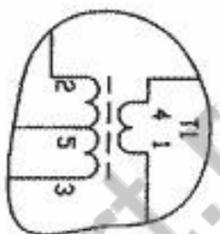
Генератор поместить в укладочный ящик или коробку. Эксплуатационную документацию, завернутую в бумагу или чехол, поместить внутри укладочного ящика.

Комплект ЗИП поместить в укладочный ящик.

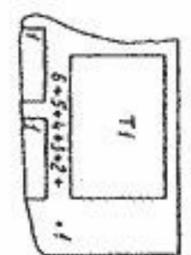
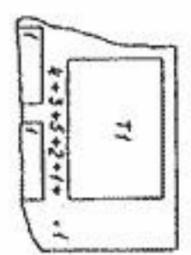
Для осуществления консервации в укладочный ящик поместить мешочки с силикагелем-осушителем таким образом, чтобы мешочки не касались прибора.

Укладочный ящик, закрытый на замки и обернутый бумагой, поместить в чехол из полимерной пленки, туда же вложить ярлык с указанием даты консервации (или переконсервации), после чего из чехла откачать воздух и заварить его.

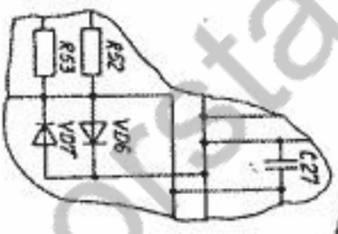
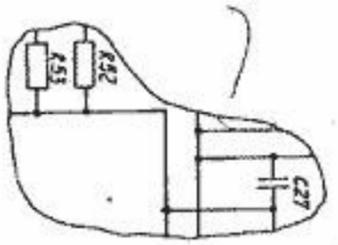
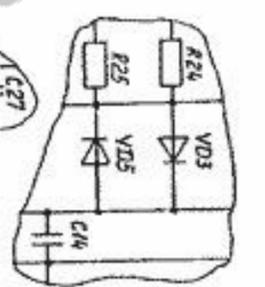
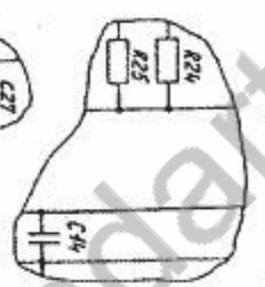
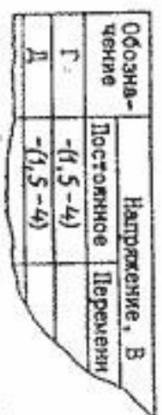
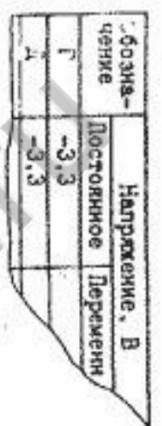
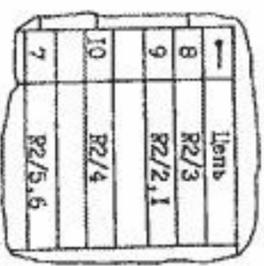
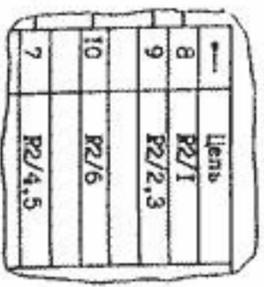
Имеется	Должно быть
Стр.65	Стр.65
R59 С2-23 ... 1	R59 * С2-23 ... 1, 1,8; 2,7; 3,6 кОм
R61 С2-23-1,3 КОМ5/-6-А-3	R66 С2-23-0,125... 1
R65... R67 С2-23-0,125...	R81 С2-23-0,125-6,2 кОм ... 1
R81 С2-23-0,125-12 кОм ...	Стр.66
R91...	R91...
VD3 Стабилитрон 2С107А	R92 С2-23-0,125-1 КОМ5/-6-А-В 1
DI2...	VD3 Диод 2А5225 1
..D39 ...	DI2... ..D41 ... 30
VT2 ..VT6 ...	VT2 ..VT5 ... 4
Стр.71	Стр.71



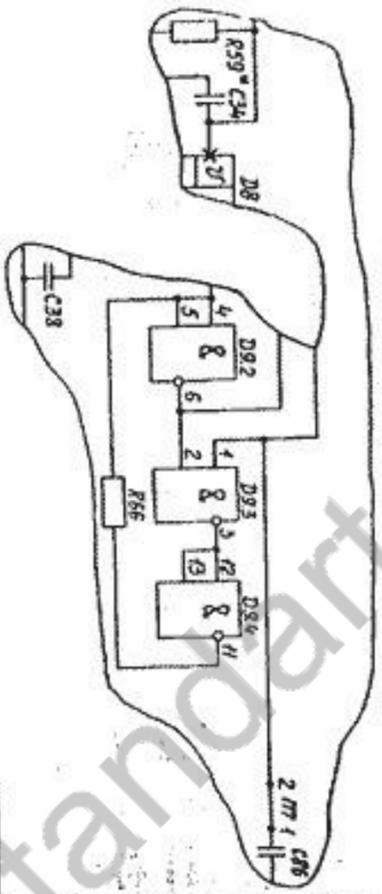
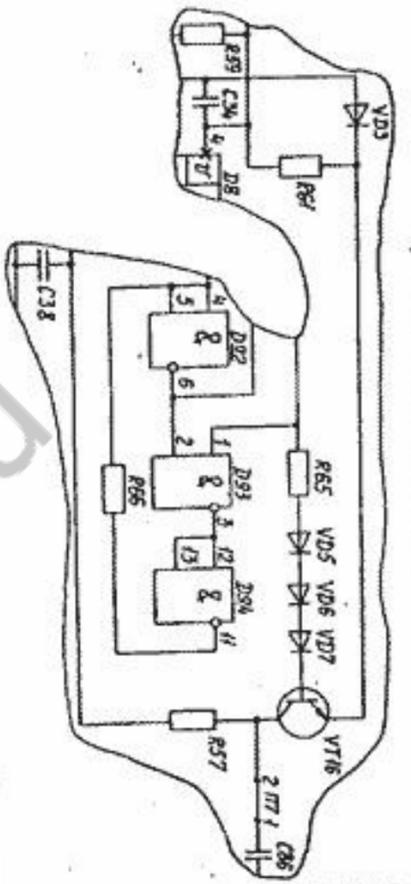
R45	R45
R48	+ VD5
R43	R48
R44	R43
R78	+ VD40
R50	R78
R83	VD3
R82	R44
R51	+ VD6
R49	VD7
R49	R49
C38	C38
R58	R58
R59	R59
R60	R60
VD3	VD3
C34	C34
T1	T1
Стр.83	Стр.85



Имеется	Должно быть
Цепь R2/1	Цепь R2/3
R2/2,3	R2/2,1
R2/6	R2/4
R2/4,5	R2/5,6
Приложение 10 (вкладка) л.1	Приложение 10 (вкладка) л.1
Напряжение, В	Напряжение, В
Постоянное Переменное	Постоянное Переменное
-3,3	-(1,5-4)
-3,3	-(1,5-4)
-4	-3
Цепь R24, R25	Цепь R24, R25, VD3, VD5, C44
C27	C27
R42, R45	R42, R43, VD6, VD7
Приложение 10 (вкладка) л.1	Приложение 10 (вкладка) л.1



VD3	VD3
R64	R64
C44	C44
VD5	R65
VD6	VD5
VD7	VD6
VT16	VD7
C46	VT16
R57	C46
D82	R57
D83	D82
D84	D83
D85	D84
D86	D85
D87	D86
D88	D87
R59	D88
C44	R59
C38	C44
2 мА	C38
Имеется	Должно быть
кабель ... ВЧ НЗ4,851,081-7 ...	кабель ... ВЧ НЗ4,851,081-6 ...
нагрузка ...	нагрузка ...
Делитель ...	Делитель к ...
... 10 Вт	Объединены в один хор ... 10 Вт, 50г
нагрузка ...	нагрузка ...
Делитель ...	Делитель к ...
... 10 Вт, 50г	нагрузка ...
нагрузка ...	нагрузка ...
Делитель ...	нагрузка ...
... 10 Вт, 50г	нагрузка ...





Имеется

Должно быть

Стр.6, 6-4 строки снизу

S1 ПП43-313В ...  
S2 ПП43-345В ...  
S3 ПП43-337В ...

S1 ПП43-313-1 ...  
S2 ПП43-345-1 ...  
S3 ПП43-337-1 ...

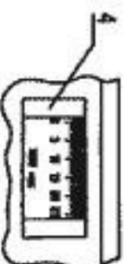
Стр. 2

Внимание! После длительного хранения перед эксплуатацией прибора необходимо сделать 20-25 переключений тумблерном ДУ, расположенным на задней стенке и вернуть его в исходное положение, 3-5 переключений переключателями, расположенными на передней панели и после этого установить их в рабочее положение.

Имеется

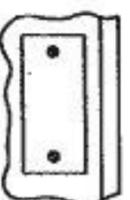
Должно быть

стр.19 рис.4



4-Электронный счетчик скорости вращения;

стр. 41

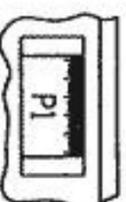


В генераторе смонтирован электронный счетчик номинального вращения, предназначенный для определения синхронного вращения прибора при его эксплуатации... Счетчик устанавливается в приборе, поставленных 30-кошки.

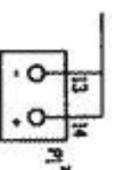
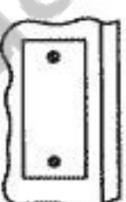
стр.73

Р1х Счетчик ЭСВ-2,5-12,5-1  
Для приборов, поставленных 30-кошки

стр.82, рис2



Приложение 13 (вклеить)



Для приборов, поставленных 30-кошки.

Вкладыш к техническому описанию ГЭ-123

Лист 11

Имеется

Должно быть

Стр.10

2.27. Нормовотка . . . 10000 ц

2.27. Нормовотка . . . 12000 ц

Стр.17

7.2.По безопасности . . .  
. . . по ГОСТ122007.0-75

7.2.По тревожным безопасности генератор должен соответствовать ГОСТ26104-89, класс защиты 01 и тревожным ГОСТ22261-94, раздел 5

Вкладыш к техническому описанию ГЭ-123

Лист 12

Имеется

Должно быть

Стр.4

Приложение 17. "

Приложение 17. "

81

Приложение 18. "

Приложение 18. "

82

Приложение 19. "

Приложение 19. "

91

Приложение 20. "

Приложение 20. "

92

Приложение 21. "

Приложение 21. "

93

Приложение 22. "

Приложение 22. "

100

Приложение 23. "

Приложение 23. "

102

Вкладыш ТО Г3-123

Лист 13

Имеется

Должно быть

приложение 10 л63

Д9

133М3

1

Д9

3А133М3

1

Стр. II

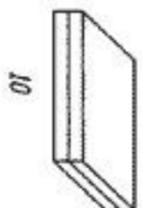
Э) Копия  
СДМ180038

1  
Рис.1, поз.10  
Для ЗМТ

Э) Мелок  
полиэтиленовый

1  
Рис.1, поз.10  
Для ЗМТ

Стр. II, рис.1



М.П.

Представитель заказчика

ПОДПИСЬ

АОТ0

Поз. обо- значение	Наименование	Кол-ч.	Примечание
	<b>Резисторы:</b>		
R4, R5	C2-29B-0,125-10 кОм ± 0,5% -Б-1,0	2	
R6	C2-23-0,125-560 Ом ± 5% -Б-Д-В	1	
R7	C2-23-0,125-27 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R8	C2-29B-0,125-604 Ом ± 0,5% -Б-1,0	1	
R9	C2-23-0,125-39 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R10	СПЗ-166-33 кОм ± 20%	1	
R11	СПЗ-166-33 кОм ± 20%	1	
R12	C2-29B-0,125-10 кОм ± 0,5% -Б-1,0	1	
R14	C2-23-0,125-39 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R15	C2-29B-0,125-4,07 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R16	C2-29B-0,125-2,03 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R17	C2-29B-0,125-40,7 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R18	C2-29B-0,125-20,3 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R19	C2-29B-0,125-10,2 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R20	C2-29B-0,125-5,11 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R21	C2-29B-0,125-407 кОм ± 0,25% -Б-1,0	1	
R22	C2-29B-0,125-203 кОм ± 0,25% -Б-1,0	1	
R23	C2-29B-0,125-102 кОм ± 0,25% -Б-1,0	1	
R24	C2-29B-0,125-51,1 кОм ± 0,25% -Б-1,0	1	
R25	C2-29B-0,25-4,07 МОм ± 0,5% -Б-1,0	1	
R26	C2-29B-0,25-2,03 МОм ± 0,5% -Б-1,0	1	
R27	C2-29B-0,25-1,02 МОм ± 0,5% -Б-1,0	1	
R28	C2-29B-0,125-511 кОм ± 0,25% -Б-1,0	1	
R29	СПЗ-166-3,3 кОм ± 20%	1	
R30, R31	C2-23-0,125-2 кОм ± 5% -Б-Д-В	2	
R32... R35	C2-23-0,125-1,6 кОм ± 5% -Б-Д-В	4	
R36... R39	C2-23-0,125-270 Ом ± 5% -Б-Д-В	4	
R40	C2-23-0,125-150 кОм ± 10% -Б-Д-В	1	
R41	СПЗ-166-6,8 кОм ± 20%	1	
R42	C2-23-0,125-5,6 кОм ± 10% -Б-Д-В	1	
R43	C2-29B-0,125-4,07 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	
R44	C2-29B-0,125-2,05 кОм ± 0,1% -Б-1,0	1	

переключатель НАГРУЗКА  $\Omega$  в положение ОТКЛ;  
 переключатель « $\angle$  dB» в положение «0»;  
 переключатели НАПРЯЖЕНИЕ V в положения, соответствующие значению 9 В.

На вольтметре Ф5263 устанавливают предел измерения «10 V» и проводят измерение уровня выходного напряжения прибора.

Устанавливают поочередно переключатель « $\angle$  dB» в положения «20», «40», «60», при этом переключатель пределов вольтметра устанавливают в положения «1 V», «100 mV» и «10 mV», соответственно, и проводят измерения.

Ослабление встроенного аттенюатора  $A_{изм}$ , в децибелах, определяют по формуле

$$A_{изм} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2}, \quad (9.4)$$

где  $U_1$  — напряжение на гнезде « $\odot$  1» прибора при установке переключателя « $\angle$  dB» в положение «0» (напряжение на входе аттенюатора), В;

$U_2$  — напряжение на выходе аттенюатора, измеренное вольтметром Ф5263 при различных положениях переключателя пределов, В.

Погрешность ослабления аттенюатора  $\Delta A$  в децибелах, определяют по формуле

$$\Delta A = A_n - A_{изм}, \quad (9.5)$$

где  $A_n$  — номинальное значение ослабления аттенюатора, дБ;

$A_{изм}$  — измеренное значение ослабления аттенюатора, дБ.

Изменения повторяют на частотах 40 Гц и 299,9 кГц.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность ослабления встроенного аттенюатора не превышает  $\pm 0,3$  дБ во всем диапазоне частот.

9.4.3.4. Определение неравномерности уровня выходного напряжения на гнезде « $\odot$  1» в диапазоне частот относительно уровня напряжения на частоте 1 кГц проводят измерением уровня выходного напряжения прибора, равного 23 В, вольтметром ВЗ-49 в диапазоне частот от 20 Гц до 299,9 кГц и осциллографом С1-65А на частоте 1 Гц.

Схема подключения приборов приведена на рис. 5. Измерения проводят на частотах:

- 1, 20, 90, 200 Гц — I поддиапазон;
- 200, 1000, 2000 Гц — II поддиапазон;
- 2, 9, 20 кГц — III поддиапазон;
- 20, 100, 200, 299,9 кГц — IV поддиапазон.

Неравномерность уровня выходного напряжения  $\delta U_f$  в диапазоне частот, в процентах, определяют по формуле

$$\delta U_f = \frac{U_{\max}' - U_{\min}'}{U_0'} \cdot 100, \quad (9.6)$$

где  $U'_0$  — уровень выходного напряжения на частоте 1 кГц, В;  
 $U'_j$  — уровень выходного напряжения на проверяемой частоте, В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если неравномерность уровня выходного напряжения относительно уровня напряжения на частоте 1 кГц не превышает:

- $\pm 0,6\%$  в диапазоне частот свыше 20 Гц до 100 кГц;
- $\pm 1\%$  в диапазоне частот свыше 100 до 200 кГц;
- $\pm 2\%$  в диапазоне частот свыше 200 до 299,9 кГц;
- $\pm 10\%$  в диапазоне частот 1 до 20 Гц.

9.4.3.5. Определение коэффициента гармоник выходного напряжения, соответствующего наибольшему уровню выходной мощности, на гнезде «G→1» проводят на частотах 20, 204 Гц и 1; 2; 19,7; 100; 196; 299,9 кГц методом непосредственного измерения с помощью измерителя нелинейных искажений СБ-11, микровольтметра селективного ВБ-10, вольтметра эффективных значений Ф5263 и осциллографа С1-65А.

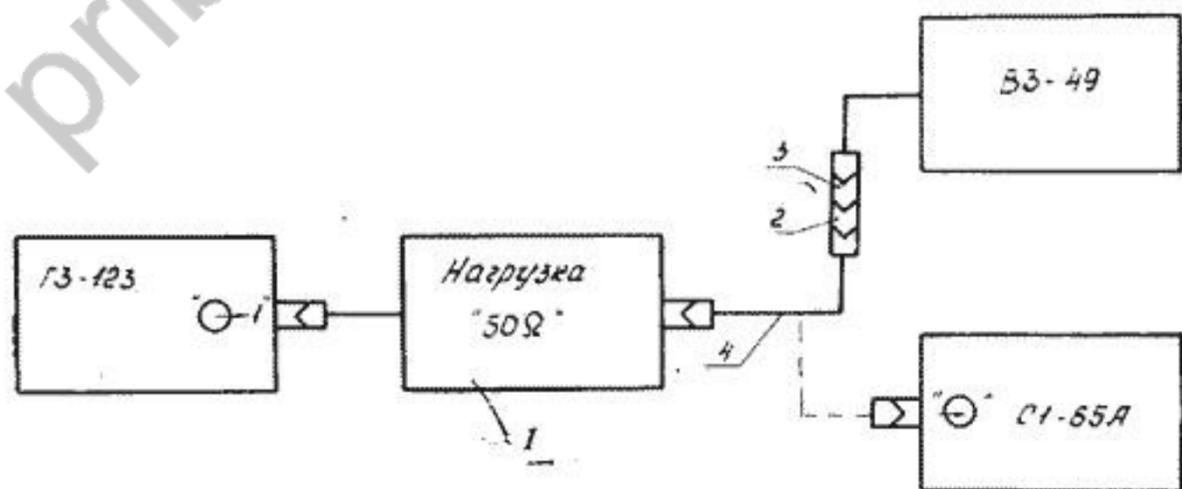


Рис. 5. Схема подключения приборов для проверки неравномерности уровня выходного напряжения:

1 — нагрузка «50Ω» 2.727.257-01 из комплекта ЗИП ГЗ-123; 2 — переход коаксиальный Э2-25 из комплекта ЗИП ЧЗ-54; 3 — соединитель С-010 из комплекта ЗИП ВЗ-49; 4 — кабель соединительный № 4 4.850.376 из комплекта ЗИП С1-65А

Проверку коэффициента гармоник на гнезде «G→1» проводят следующим образом.

К гнезду «G→1» подключают нагрузку «50Ω» из комплекта ЗИП, к нагрузке подключают вольтметр Ф5263.

На проверяемом приборе устанавливают:  
 переключатель НАГРУЗКА Ω в положение ОТКЛ;  
 переключатели ЧАСТОТА в положения «1000 Hz» (II поддиапазон);

переключатель «Δ dB» в положение «0»;  
 переключателями НАПРЯЖЕНИЕ V и ручкой плавной регули-

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Конденсаторы:		
C50	K10-17-16-M1500-1000 пФ ±10%-В	1	
C51	K10-48C-H30-6800 пФ ±20%	1	
C52	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	1	
C53	K10-17-16-H90-0,022 мкФ-В	1	
C54	K50-29-25В-22 мкФ-В	1	
C55, C56	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	2	
C57	K50-29-25В-22 мкФ-В	1	
C58, C59	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	2	
C60	КТ-1-М47-56 пФ ±10%-3-В	1	
C62...C83	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	22	
C84*	K10-17-16-М47-270 пФ ±10%-В	1	150, 220, 330, 360 пФ
C85*	КТ-1-М47-15 пФ ±10%-3-В	1	8,2; 10; 12; 18; 22 пФ
C86	K10-17-16-H90-0,15-В	1	
C87*	КТ-1-М47-2,2 пФ ±0,4 пФ-3-В	1	0; 1; 3,3 пФ
C88	КТ-1-М47-15 пФ ±10%-3-В	1	
	Микросхемы:		
D1...D3	544УД2Б	3	
D4	140УД8Б	1	
D5...D7	544УД2Б	3	
D8	521СА3	1	
D9	133ЛА3	1	
D10	544УД2Б	1	
D11	140УД8Б	1	
D12	544УД2Б	1	
K1...K21	Реле РЭК11	21	
	Резисторы:		
R1	С2-29В-0,125-26,1 кОм ±1%-Б-1,0	1	
R2	С2-29В-0,125-26,1 кОм ±1%-Б-1,0	1	
R3	С2-23-0,125-130 кОм ±5%-Б-Д-В	1	

Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора задающего 4.286

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Конденсаторы:			
C1	K50-29-25B-22 мкФ-В	1	
C2, C3	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	2	
C4	K50-29-25B-22 мкФ-В	1	
C5...C8	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	4	
C9	КТ-1-М47-2,7 пФ±0,4 пФ-3-В	1	
C10*	КТ-1-М47-10 пФ±10%-3-В	1	15 пФ
C11	КТ-1-М47-22 пФ±10%-3-В	1	
C12...C15	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	4	
C16	СГМЗ-А-а-Г-385±5 пФ	1	
C17	K71-7-0,39025 мкФ±0,5%-В	1	
C18	K71-7-0,03855 мкФ±0,5%-В	1	
C19	СГМЗ-А-а-Г-3500±0,5%	1	
C20*	КТ-1-М47-15 пФ±10%-3-В	1	10 пФ; 22 пФ
C21*	КТ-1-М47-8,2 пФ±10%-3-В	1	10 пФ; 15 пФ
C22...C27	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	6	
C28	СГМЗ-А-а-Г-380±5 пФ	1	
C29	K71-7-0,39025 мкФ±0,5%-В	1	
C30	K71-7-0,03855 мкФ±0,5%-В	1	
C31	СГМЗ-А-а-Г-3500±0,5%	1	
C33*	КТ-1-М47-15 пФ±10%-3-В	1	10, 22 пФ
C34, C35	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	2	
C36, C37	K10-17-16-M1500-0,01 мкФ±10%-В	2	
C38...C40	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	3	
C42	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	1	
C43	K10-48С-Н30-6800 пФ±20%	1	
C44	K10-17-16-H90-0,047 мкФ-В	1	
C45	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	1	
C46	K10-17-26-H90-0,68 мкФ-В	1	
C48, C49	K10-17-16-H90-0,15 мкФ-В	2	

ровки уровня выходного напряжения по вольтметру Ф5263 устанавливают напряжение 22,5 В, соответствующее наибольшему уровню выходной мощности 10 Вт.

Отключают от нагрузки «50Ω» вольтметр Ф5263, подключают измеритель нелинейных искажений С6-11 и определяют величину коэффициента гармоник.

Измерения повторяют на частотах 20 Гц (I поддиапазон); 204 Гц (II поддиапазон), 19,7 кГц (III поддиапазон); 19,7; 100; 196 кГц (IV поддиапазон).

На проверяемом приборе устанавливают переключатели ЧАСТОТА в положения «299,9 кГц». Переключателями НАПРЯЖЕНИЕ V и ручкой плавной регулировки уровня выходного напряжения по вольтметру Ф5263 устанавливают напряжение 22,5 В.

Отключают от проверяемого прибора нагрузку «50Ω» и вольтметр Ф5263 и подключают выносной делитель «1:100» из комплекта ЗИП. К делителю при помощи коаксиального перехода Э2-25 из комплекта ЗИП ЧЗ-54 и соединителя С-010 из комплекта ЗИП ВЗ-49 подключают селективный микровольтметр В6-10 с делителем «1:100».

Измеряют значения второй и третьей гармоник.

Коэффициент гармоник  $K_r$  в процентах, определяют по формуле

$$K_r = \frac{U_2^2 + U_3^2}{U_1^2} \cdot 100, \quad (9.7)$$

где  $U_1, U_2, U_3$  — напряжения первой, второй и третьей гармоник в выходном сигнале проверяемого прибора, В.

Отключают от проверяемого прибора делитель «1:100» из комплекта ЗИП и селективный микровольтметр В6-10.

К гнезду «G+1» подключают нагрузку «50Ω» из комплекта ЗИП, к нагрузке подключают осциллограф С1-65А.

На проверяемом приборе устанавливают переключатели ЧАСТОТА в положения «001,0 Hz». Переключателями НАПРЯЖЕНИЕ V и ручкой плавной регулировки уровня выходного напряжения устанавливают по экрану осциллографа С1-65А уровень выходного напряжения 22,5 В (размах напряжения 64 В).

При этом на экране осциллографа должен наблюдаться неискаженный синусоидальный сигнал.

Измерения повторяют при положении переключателей установки частоты «010,0 Hz».

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина коэффициента гармоник не превышает:

- 0,1% в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц;
- 0,2% в диапазоне частот свыше 20 до 100 кГц;
- 0,5% в диапазоне частот свыше 100 до 200 кГц;
- 1% в диапазоне частот свыше 200 до 299,9 кГц.

9.4.3.6. Определение коэффициента гармоник выходного напряжения, соответствующего наибольшему уровню выходной мощности, на клеммах «G+2» проводят на частотах 20, 204 Гц и 1; 2; 19,7; и 196 кГц методом непосредственного измерения с помощью измерителя нелинейных искажений С6-11 и вольтметра эффективных значений Ф5263.

Переключатель НАГРУЗКА Ω устанавливают в положение ОТКЛ.

К клеммам «G+2» подключают нагрузку «5Ω» (приложение 7) по несимметричной схеме и вольтметр Ф5263 (правую клемму проверяемого прибора соединяют с клеммой «⊥», нагрузку и вольтметр подключают между правой и левой клеммами).

На проверяемом приборе устанавливают: переключатели ЧАСТОТА в положение «1000 Hz» (II поддиапазон);

переключатель НАГРУЗКА Ω в положение «5»;

ручками установки уровня выходного напряжения по вольтметру Ф5263 напряжение 6,2 В, соответствующее наибольшему значению уровня выходной мощности 7,5 В.

Отключают вольтметр Ф5263, подключают измеритель нелинейных искажений С6-11 и определяют величину коэффициента гармоник.

Измерения повторяют на частотах 20 Гц (I поддиапазон); 204 Гц и 2 кГц (II поддиапазон); 2; 19,7 кГц (III поддиапазон); 19,7; 196 кГц (IV поддиапазон).

Аналогичным образом определяют коэффициент гармоник выходного напряжения на клеммах «G+2» на нагрузках «50Ω» и «5000Ω» (приложение 7) и «600Ω» (приложение 8).

Выходное напряжение при этом устанавливают равным 19,5; 195 и 68 соответственно.

При подключении нагрузки «5000Ω» (приложение 7) напряжение 97,5 В на измеритель нелинейных искажений С6-11 снимают с половины нагрузки.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина коэффициента гармоник не превышает 1,5% в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц.

9.4.3.7. Определение параметров сигнала прямоугольной формы на гнезде «G+Π» проводят с помощью осциллографа С1-65А.

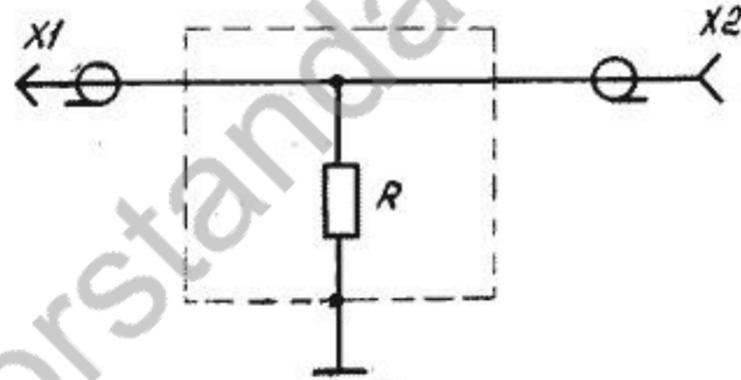
Определение размаха прямоугольного сигнала, длительности фронта и среза проводят осциллографом С1-65А с делителем «1:10» на гнезде «G+Π», нагруженном на нагрузку «1 кΩ» (приложение 9).

Размах прямоугольного сигнала определяют на частотах 1 Гц, 1; 299,9 кГц.

Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Генератор задающий 4.286	1	
A2	Усилитель предварительный 4.287	1	
A3	Устройство коммутирующее 4.249	1	
A4	Усилитель мощности	1	
C1, C2	Конденсатор К50-29-16В-1000 мкФ-В	2	
	Резисторы:		
R1	СП4а-1а-0,5-6,8 кОм-А-16-В	1	
R2	ППЗ-44 $\frac{15 \text{ Ом} \pm 5\%}{15 \text{ Ом} \pm 5\%}$	1	
R3, R4	С2-23-0,25-51 Ом ± 5% -Б-А-В	2	
S1	Тумблер ТЗ	1	
T1	Трансформатор ТВТ-45	1	
T2	Трансформатор ТВВТ-10	1	
VD1... ....VD4	Индикатор единичный ЗЛЗ41Б	4	
X1, X2	Вилка ЦЮ6.605.031	2	
X3...X6	Розетка СР-50-73 ФВ	4	
X7, X8	Вилка ЦЮ6.605.031 6	2	
X9...X12	Зажим ЗК2чВ ДГ4.835.002-08	4	
X13	Вилка РП10—11Л	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НАГРУЗКИ «1 кΩ»



Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки «1 кΩ»

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
R	Резистор С2-29В-0,25-1 кОм ±0,5% -Б-1,0	1	
X1	Вилка СР-50-74ПВ	1	
X2	Розетка СР-50-73 ФВ	1	

Длительность фронта  $\tau_{\phi}$  и среза  $\tau_{ср}$  определяют на частоте 299,9 кГц при уровнях 0,1 и 0,9 от размаха сигнала (рис. 6).

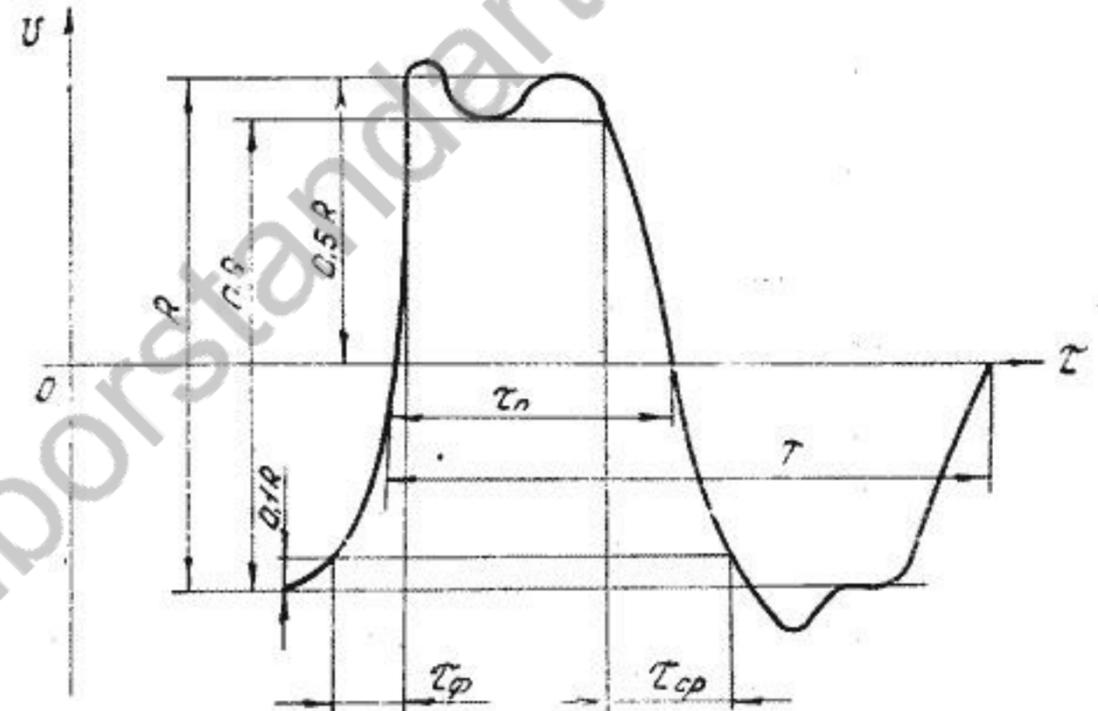


Рис. 6. Сигнал прямоугольной формы:

R — размах напряжения;  $\tau_{\phi}$  — длительность фронта;  $\tau_{ср}$  — длительность среза;  $\tau_n$  — длительность импульса; T — период

Для определения скважности измеряют длительность импульса на частотах 1 и 200 кГц. Измерение проводят осциллографом С1-65А с делителем «1 : 10».

Скважность  $Q_{изм}$  определяют по формуле

$$Q_{изм} = \frac{T}{\tau_n}, \quad (9.8)$$

где T — период, с;

$\tau_n$  — длительность импульса, измеренная на уровне 0,5 от размаха напряжения, с.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если параметры прямоугольного сигнала следующие:

размах — не менее 10 В;

длительность фронта и среза — не более 0,5 мкс;

скважность не хуже  $2 \pm 0,5$ .

9.4.3.8. Определение параметров синусоидальных сигналов на гнездах «0°» и «90°» проводят при подключенных нагрузках «1 кΩ» (приложение 9).

Схема подключения приборов приведена на рис. 7.

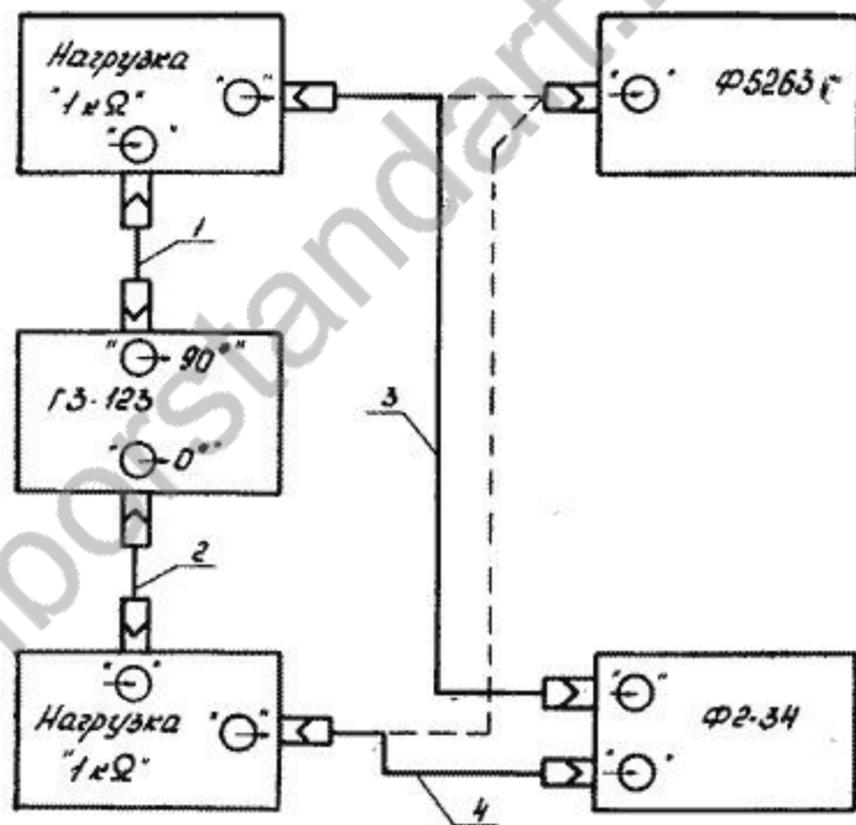


Рис. 7. Схема подключения приборов для проверки величины синусоидального сигнала и погрешности фазового сдвига на гнездах «0°» и «90°»:  
 1 — кабель соединительный 4.851.081-7 из комплекта ЗИП ГЗ-123; 2 — кабель соединительный 5.500.270 из комплекта ЗИП Ф5263; 3, 4 — кабель соединительный 4.850.597-21 из комплекта ЗИП С6-11

На проверяемом приборе устанавливают переключатели установки частоты в положения «1000 Hz».

Вольтметром Ф5263 определяют уровень выходного сигнала на гнезде «0°» и «90°».

Отключают от нагрузки «1 kΩ» вольтметр Ф5263 и подключают измеритель разности фаз Ф2-34.

Погрешность фазового сдвига  $\delta_\varphi$ , в градусах, определяют по формуле

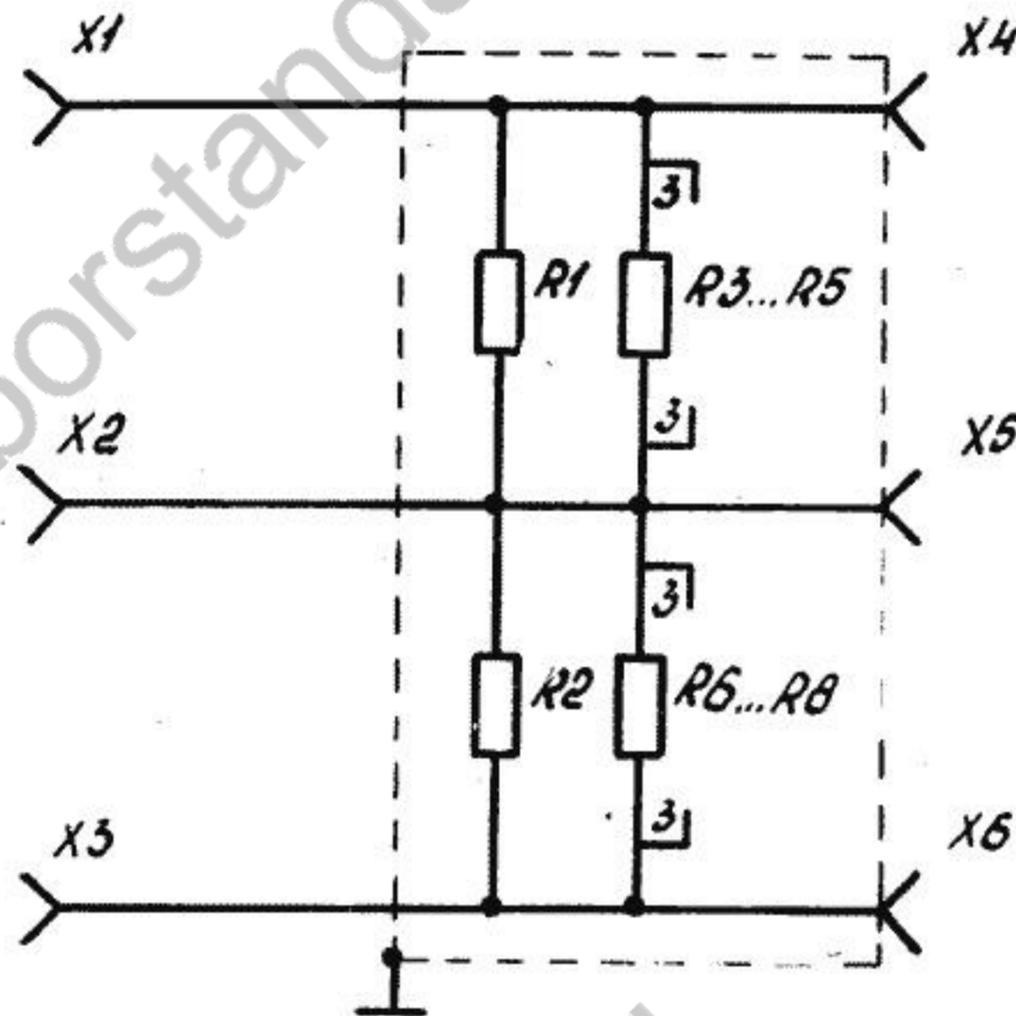
$$\delta_\varphi = \varphi_n - \varphi_{изм} \quad (9.9)$$

где  $\varphi_n$  — номинальное значение фазового сдвига, 90°;

$\varphi_{изм}$  — измеренное значение фазового сдвига, °.

Определение погрешности фазового сдвига повторяют при положениях переключателей установки частоты «001,0 Hz» и «299,9 kHz».

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НАГРУЗКИ «600 Ω» ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ НА КЛЕММАХ «2»

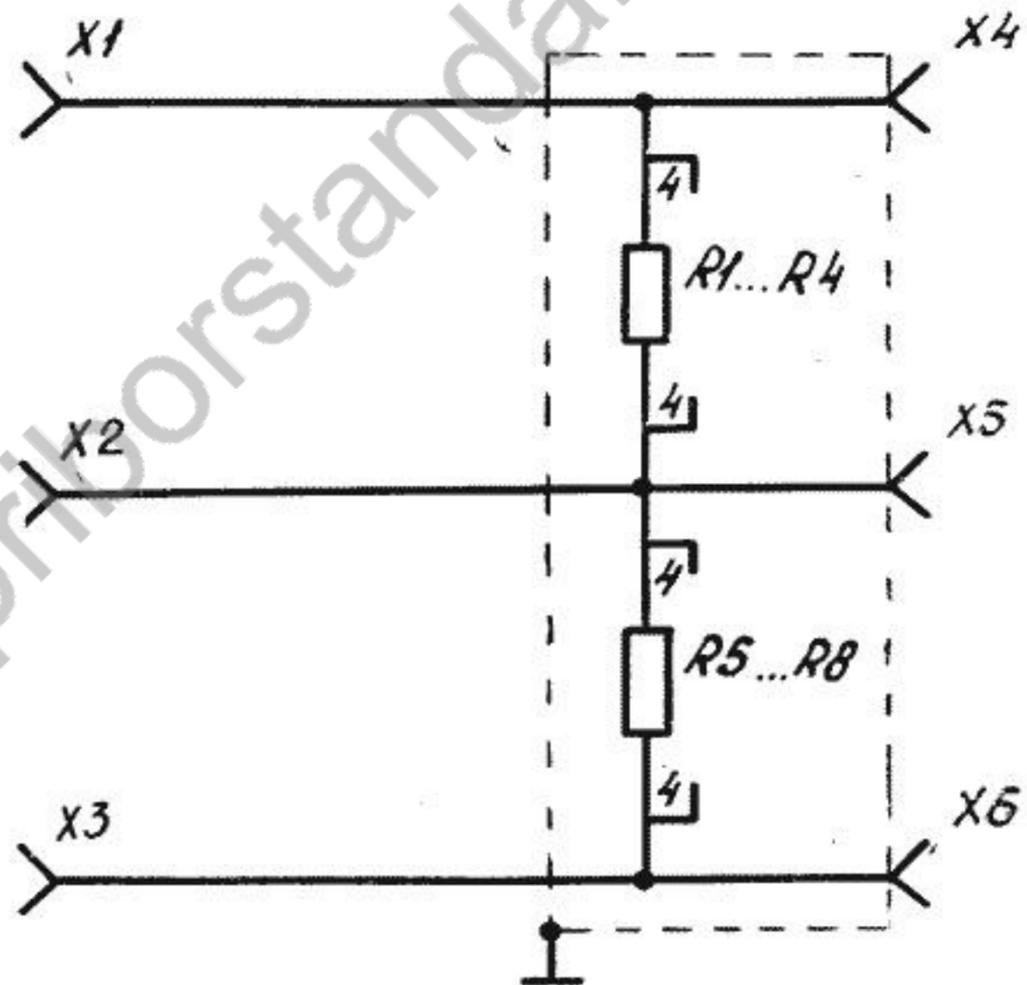


Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки «600 Ω» для измерения параметров на клеммах «2»

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Резисторы:			
R1, R2	C2-10-2,0 1,18 кОм ±0,5% -В	2	
R3...R8	C2-10-2,0 1,21 кОм ±0,5% -В	6	
X1...X3	Наконечник	3	
X4...X6	Зажим ЗК1чВ	3	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НАГРУЗОК «5 Ω», «50 Ω» И «5000 Ω» ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ НА КЛЕММАХ «G2»



Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузок «5 Ω», «50 Ω» и «5000 Ω» для измерения параметров на клеммах «G2»

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
	Резисторы:		
R1...R8	C2-10-2,0-10 Ом ±0,5%-В	8	Нагрузка 5 Ом
R1...R8	C2-10-2,0-100 Ом ±0,5%-В	8	Нагрузка 50 Ом
R1...R8	C2-23-2-10 кОм ±1%-А-В-В	8	Нагрузка 5000 Ом
X1...X3	Наконечник	3	
X4...X6	Зажим ЗК1чВ	3	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина синусоидального сигнала на гнездах «G0°» и «G90°» не менее 2,5 В, а погрешность фазового сдвига не превышает:

- ±2° в диапазоне частот от 1 Гц до 2 кГц;
- ±10° в диапазоне частот свыше 2 до 299,9 кГц.

9.4.3.9. Проверку нестабильности частоты за 15 мин работы проводят после установления рабочего режима измерения частоты 1 кГц через каждые 3 мин в течение любых 15 мин работы прибора.

Ручку плавной расстройки частоты устанавливают в крайнее левое положение, переключатель НАГРУЗКА Ω — в положение ОТКЛ.

Переключатель «Δ dB» — в положение «0». Измерения проводят частотомером ЧЗ-54 на гнезде «G1» при подключенном выносном делителе «1 : 100» EX2.727.258 и уровне выходного напряжения прибора 23 В.

Нестабильность частоты Δf<sub>н</sub>, в герцах, вычисляют по формуле

$$\Delta f_n = f_{\max} - f_{\min}, \quad (9.10)$$

где f<sub>max(min)</sub> — наибольшее (наименьшее) значение частоты, измеренное в течение 15 мин, Гц.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если нестабильность не превышает 1 · 10<sup>-3</sup>f<sub>н</sub> на любые 15 мин после установления рабочего режима.

9.4.3.10. Проверку нестабильности уровня выходного напряжения на гнезде «G1» проводят на частоте 1 кГц после времени установления рабочего режима измерением уровня выходного напряжения прибора, равного 23 В, вольтметром В7-34 через каждые 30 мин в течение любых 3 ч работы.

Измерения проводят при подключенной нагрузке «50 Ω» из комплекта ЗИП генератора. Нестабильность уровня выходного напряжения δU<sub>вых</sub>, в процентах, вычисляют по формуле:

$$\delta U_{\text{вых}} = \frac{U'_{\max} - U'_{\min}}{U_0} \cdot 100, \quad (9.11)$$

где U'<sub>max(min)</sub> — наибольшее (наименьшее) значение уровня выходного напряжения, измеренное в течение 3 ч, В.

U<sub>0</sub> — значение уровня выходного напряжения в начале измерения, В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если нестабильность уровня выходного напряжения на гнезде «G1» не более 1% за любые 3 ч работы.

9.5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.5.1. Результаты поверки оформляют путем записи или отмет-

ки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

### 10. КОНСТРУКЦИЯ

Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 представляет собой переносной прибор настольного типа, выполненный в корпусе «Надел-75А» с размерами 480×120×475 мм.

Генератор состоит из двух функциональных блоков — генератора и усилителя мощности, соединенных электрическими разъемами врубного типа.

Схема блока генератора сконструирована на трех печатных платах с размерами 200×240, 130×240, 90×110, передней панели и экранирующей стенке. Печатные платы расположены горизонтально в одной плоскости.

Электрические связи между этими конструктивными элементами осуществляются объемными проводниками различных сечений в зависимости от токовой нагрузки.

Усилитель мощности включает в себя схему источника питания, формирователя прямоугольного сигнала и выходного усилителя.

Два проходных транзистора источника питания и два выходных транзистора выходного усилителя имеют суммарную рассеиваемую мощность, примерно, 50 Вт и размещены снаружи на ребренной части задней панели прибора.

Источник питания состоит из сетевого ввода, сетевого фильтра, силового тороидального трансформатора и двух печатных плат стабилизаторов напряжения.

Стабилизаторы напряжения и формирователь прямоугольного сигнала с выходным усилителем размещены на печатных платах с размерами 90×240 мм. Печатные платы расположены вертикально параллельно задней панели и соединяются при помощи разъемов. Три печатные платы своими разъемами врубаются в соединительную плату, размеры которой 120×200 мм.

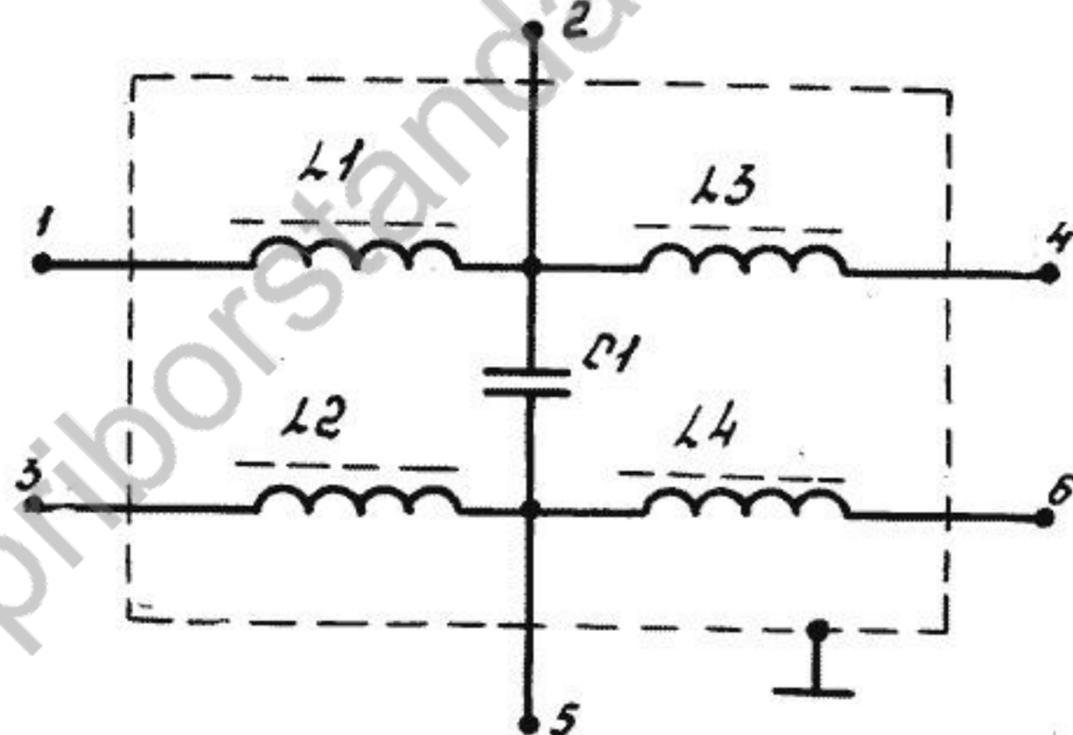
В свою очередь, соединительная плата связана объемным монтажом с элементами, закрепленными на задней панели прибора (см. рис. 4).

Кроме того на соединительной плате установлены две розетки унифицированных в отрасли соединителей. В эти розетки включаются 16-ти контактные вилки, имеющие непаяное соединение с ленточным кабелем. Через ленточные кабели подается питание на платы генератора и осуществляется соединение платы задающего

Перечень элементов схемы электрической принципиальной устройства дистанционного управления

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
Переключатели:			
S1...S3	ПГМ-10ПЗН-IV-5	3	
S4	ПГМ-3ПЗН-II-1	1	
S5	ПГМ-5П2Н-III-1	1	
VD1...VD6	Диод 2Д522Б	6	
X1	Вилка РПМ7-24ШКП-В	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ФИЛЬТРА ПИТАНИЯ



Перечень элементов схемы электрической принципиальной фильтра питания

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
C1	Конденсатор К75П-4-В-750-0,047	1	
L1...L4	Индуктивность 300 мкГн	4	

генератора с разъемом дистанционного управления, расположенным на задней панели прибора.

Расположение блоков и узлов в приборе приведено в приложении.

Для того, чтобы вскрыть прибор, снять обшивку, необходимо отвернуть сзади четыре винта М3.

В генераторе вмонтирован электрохимический счетчик машинного времени, предназначенный для определения суммарного времени наработки прибора при его эксплуатации. Отсчет проработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится мениск левого столбика ртути. Показания счетчика машинного времени при установке его в приборе и эксплуатации заносятся в формуляр. Счетчик устанавливается в приборах, поставляемых заказчику.

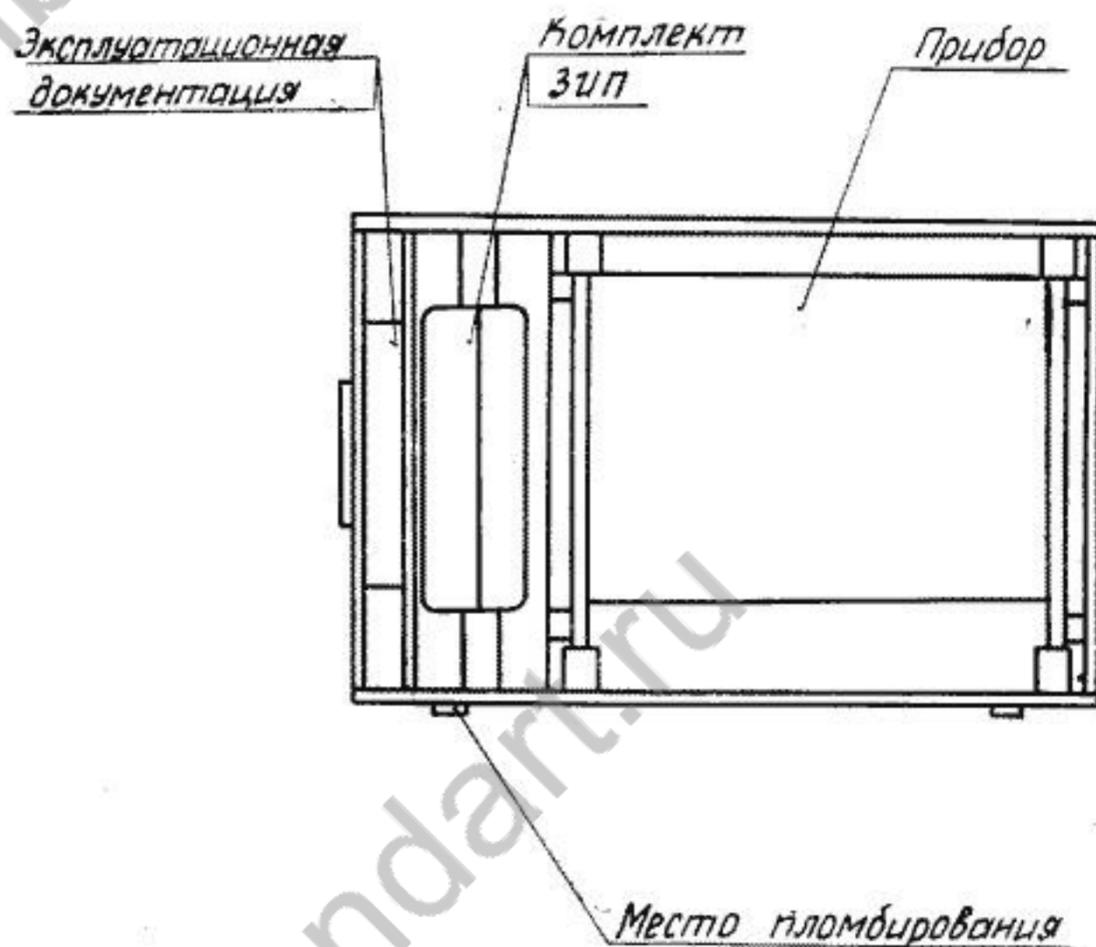


Рис. 8. Размещение генератора и комплекта ЗИП в укладочном ящике (вид без крышки)

## 11. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ

Основными функциональными узлами генератора сигналов низкочастотного ГЗ-123 являются: генератор задающий 4.286, усилитель предварительный 4.287, согласующие трансформаторы и устройство коммутирующее 4.249 и усилитель мощности.

### 11.1. ГЕНЕРАТОР ЗАДАЮЩИЙ 4.286

В состав генератора задающего 4.286 входят: колебательное звено; местный контур стабилизации амплитуды выходных колебаний; схема запуска.

Колебательное звено задающего генератора состоит из инвертирующего и двух интегрирующих усилителей, выполненных на микросхемах *D1*, *D3* и *D7* соответственно.

Рабочий диапазон частот 1 Гц — 299,9 кГц перекрывается четырьмя поддиапазонами. Переключение поддиапазонов осуществляется одновременной коммутацией конденсаторов *C16...C19*, *C28...C31* и *C85* в интеграторах.

Расчетные значения емкостей конденсаторов в пределах каждого поддиапазона приведены в табл. 7.

Таблица 7

Поддиапазон	Емкость конденсатора, пФ
I («001,0 Hz» — «200,0 Hz»)	390000
II («0200 Hz» — «2000 Hz»)	39000
III («02,00 kHz» — «20,00 kHz»)	3900
IV («020,0 kHz» — «299,9 kHz»)	390

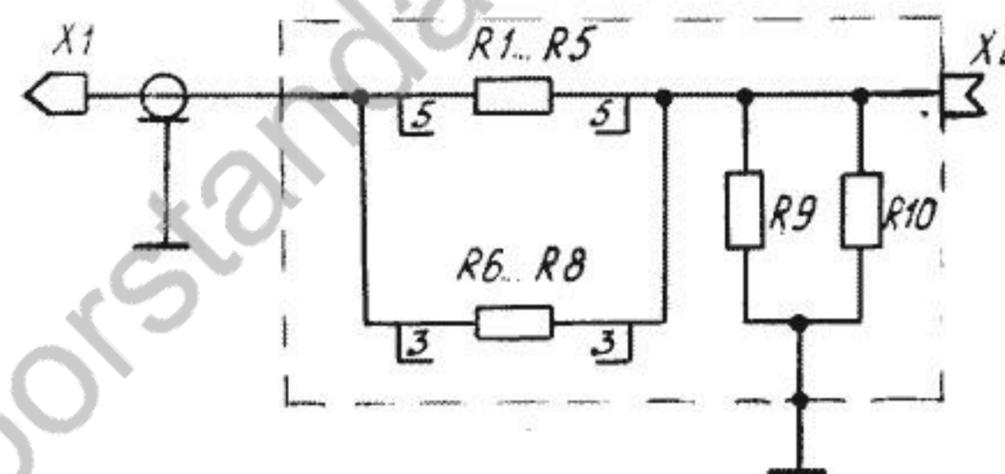
Изменение частоты колебаний в пределах поддиапазона производится одновременной коммутацией резисторов интеграторов *R15...R28* и *R43...R56*.

Расчетные значения сопротивлений резисторов интеграторов, соответствующие четырехдекадному набору частоты, относятся друг к другу, как 8 : 1; 4 : 1; 2 : 1; 1 : 1 (табл. 8).

Суммирование проводимостей при параллельном соединении резисторов позволяет в каждой из декад осуществлять набор частот в десятичной системе исчисления.

Задающий генератор охвачен местным контуром стабилизации амплитуды колебаний.

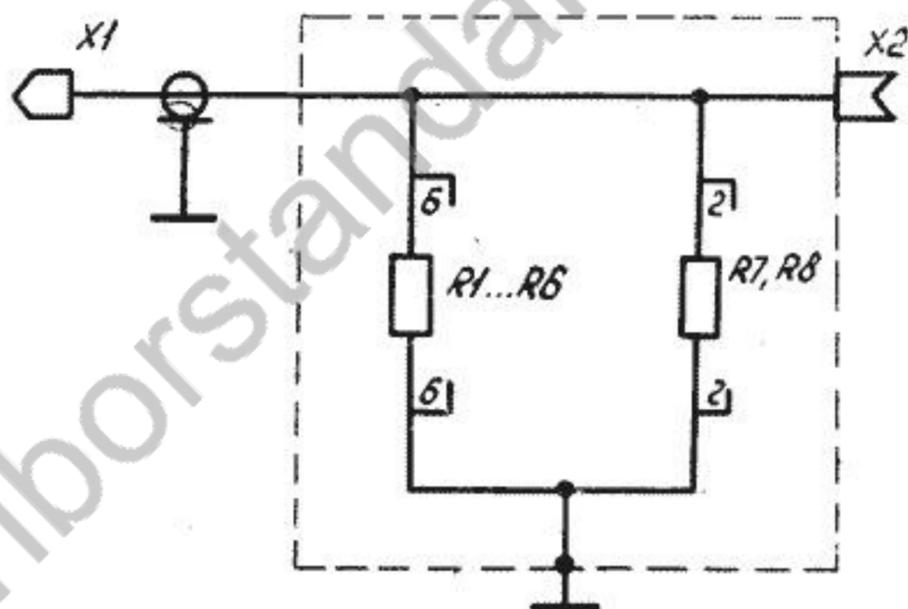
### СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ДЕЛИТЕЛЯ «1 : 100»



Перечень элементов схемы электрической принципиальной делителя «1 : 100»

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Резисторы:			
<i>R1...R5</i>	C2-10-2,0-392 Ом ± 0,5% -B	5	
<i>R6...R8</i>	C2-10-2,0-402 Ом ± 0,5% -B	3	
<i>R9, R10</i>	C2-10-0,25-1 Ом ± 0,5% -B	2	
<i>X1</i>	Вилка CP-50-74 ПВ	1	
<i>X2</i>	Розетка CP-50-73 ФВ	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НАГРУЗКИ «50 Ω»



Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки «50 Ω»

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
	Резисторы:		
R1...R6	C2-10-2,0-402 Ом±0,5%-В	6	
R7, R8	C2-10-2,0-392 Ом±0,5%-В	2	
X1	Вилка CP-50-74 ПВ	1	
X2	Розетка CP-50-73 ФВ	1	

Усилитель-ограничитель контура выполнен на микросхеме D12. На инвертирующий вход усилителя одновременно с переменным напряжением с выхода задающего генератора поступает регулируемое опорное напряжение отрицательной полярности. В цепи отрицательной обратной связи включен диод VD12, исключающий положительную полуволну в выходном сигнале.

Таблица 8

Весовое значение резистора	Разряды			
	тысячи	сотни	десятки	единицы
8	—	5,1011 кОм	51,011 кОм	510,11 кОм
4	—	10,202 кОм	102,02 кОм	1020,2 кОм
2	2,0405 кОм	20,405 кОм	204,05 кОм	2040,5 кОм
1	4,0809 кОм	40,809 кОм	408,09 кОм	4080,9 кОм

В результате на выходе схемы образуются импульсы отрицательной полярности, представляющие собой отсеченные вершины синусоиды выходного напряжения задающего генератора, превышающего опорный уровень. Импульсы поступают на два последовательно соединенных ключа VT9 и VT10 с запоминающими конденсаторами C43...C46 и C50, C51, C53, C55, которые управляются противофазным напряжением прямоугольной формы. В результате на одном из конденсаторов C50, C51, C53, C55 (в зависимости от включенного поддиапазона частоты) в моменты, соответствующие открытому состоянию ключа VT10, повторяется половина периода выходного сигнала усилителя-ограничителя, после чего ключ VT10 закрывается и напряжение, равное амплитудному значению, запоминается. В это же время открывается второй ключ VT9 и напряжение с конденсаторов C50, C51, C53, C55 «переписывается» через повторитель напряжения на микросхеме D11 на конденсаторы C43...C46 (конденсаторы подключаются при помощи реле K19...K21 в зависимости от частотного диапазона). Когда ключ VT9 закрывается, напряжение на конденсаторе группы C43...C46 остается неизменным еще на половину периода. Таким образом, выходное напряжение детектора сохраняется постоянным в течение всего периода входного сигнала.

Формирователь импульсов для управления электронными ключами VT9 и VT10 выполнен на микросхеме D10 и транзисторах VT7 и VT8.

Выходное напряжение с детектора через согласующий повторитель D4 поступает на регулирующий элемент, выполненный на полевом транзисторе VT1, для линеаризации характеристик которого в его обратную связь включен повторитель напряжения на микросхеме D2.

Напряжение на затворе полевого транзистора *VT1* устанавливается резисторами *R10* (на I, II, III поддиапазонах) и *R11* (на IV поддиапазоне).

Резистор *R29* служит для подстройки частоты на IV поддиапазоне.

Резистор *R41* служит для регулировки начального напряжения на отключенных конденсаторах второго интегратора.

Резистор *R80* служит для регулировки уровня выходного напряжения задающего генератора при настройке и ремонте платы.

На микросхемах *D5*, *D6* и транзисторах *VT2...VT5* выполнены согласующие устройства, обеспечивающие необходимые мощности и амплитудные параметры квадратурных сигналов.

Устройство запуска, служащее для предотвращения срыва колебаний, возникающего при переключениях частоты в режиме дистанционного управления выполнено на микросхемах *D8*, *D9* и транзисторе *VT6*.

В случае отсутствия колебаний на выходе генератора на вход компаратора с интегратора внешнего контура стабилизации амплитуды приходит сигнал, превышающий порог срабатывания компаратора *D8*.

Компаратор при этом разрешает работу мультивибратора на микросхеме *D9*. Импульсы мультивибратора через преобразователь уровня на транзисторе *VT6* поступают на схему формирователя импульсов (*D10*, *VT7*, *VT8*), импульсами которого начинают переключаться ключи на транзисторах *VT9*, *VT10* и на выходе задающего генератора возникают колебания.

## 11.2. УСИЛИТЕЛЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ 4.287

В состав усилителя предварительного 4.287 входят:

предварительный усилитель;

внешний контур стабилизации амплитуды выходного напряжения;

регулируемый делитель напряжения;

аттенюатор.

Предварительный усилитель выполнен по схеме инвертирующего операционного усилителя. Он состоит из узкополосного и широкополосного каналов. Узкополосный канал собран на микросхеме *D1*, широкополосный канал — на истоковом повторителе *VT1* и двухтактном эмиттерном повторителе на транзисторах *VT2* и *VT3*.

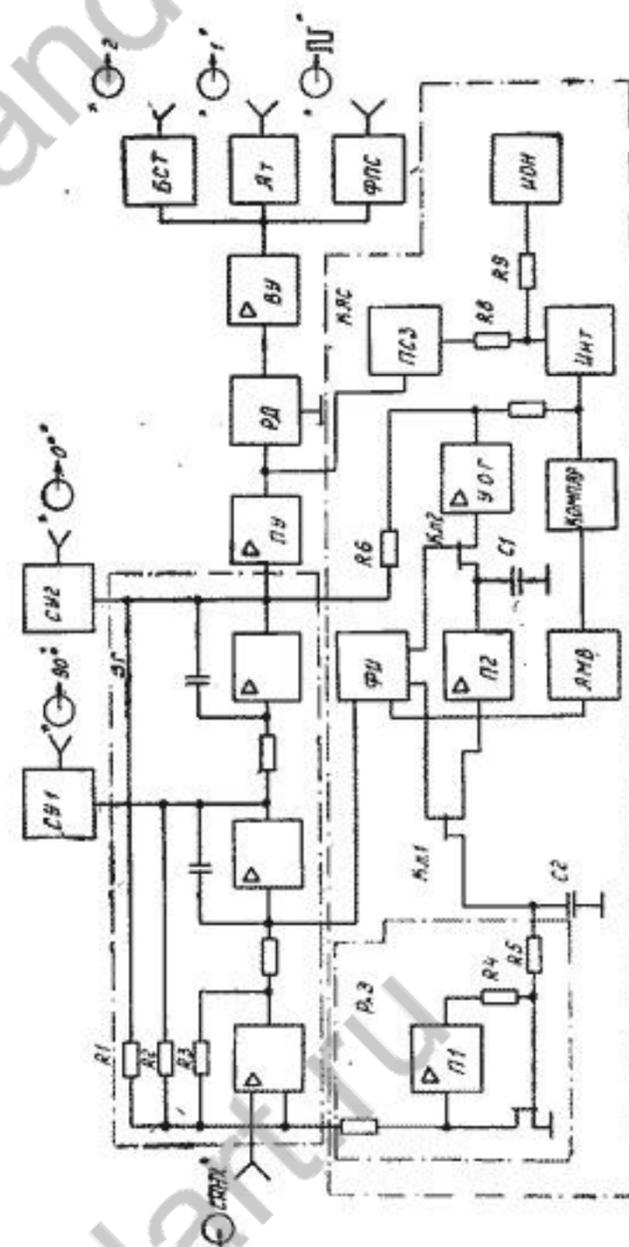
Суммирование узкополосного и широкополосного каналов происходит на базах транзисторов *VT4* и *VT5*, представляющих собой каскад со взаимно-динамической нагрузкой.

Каскад, выполненный на транзисторе *VT6*, резисторах *R20...R22*, предназначен для установки начального смещения на ба-

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-123



Транспортирование допускается при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 70°С и относительной влажности воздуха до 100% при температуре +35°С.

15.2. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование генератора. Должна быть исключена возможность смещения и соударения ящиков.

зах транзисторов *VT7*, *VT8* и тока покоя выходного каскада усилителя.

Выходной каскад усилителя работает в классе А и собран на транзисторах разноименной структуры *VT7*, *VT9* — п-р-п и *VT8*, *VT10* р-р-р типа.

Предварительный усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью — резистор *R7*.

Конденсатор *C8* предназначен для снятия паразитного возбуждения и коррекции частотной характеристики. Кроме канала обхода устойчивость усилителя обеспечивается элементами *C7*, *R3*, *C2*.

При помощи стабилизаторов *VD7...VD11* понижается напряжение питания усилителя от  $\pm 41$  В до  $\pm 30$  В.

На входные каскады усилителя подается напряжение питания  $\pm 15$  В от параметрических стабилизаторов *R11*, *VD1* и *R12*, *VD2*.

Резистор *R14* служит для регулировки напряжения на выходе микросхемы *D1*.

Выходное напряжение предварительного усилителя поступает на вход преобразователя средневыпрямленных значений внешнего контура на стабилизации амплитуды, выполненного на микросхеме *D2*, в цепи обратной связи которой включены диодно-резистивные цепочки *R33*, *VD13* и *R34*, *VD14*. Напряжение с выхода преобразователя средневыпрямленных значений сравнивается на входе интегратора (микросхема *D3*, конденсаторы *C26*, *C29*) с напряжением источника опорного напряжения (резистор *R27* и термокомпенсированный стабилитрон *VD12*), усиливается интегратором и поступает на вход усилителя-ограничителя местного контура стабилизации амплитуды колебаний задающего генератора.

Резисторы *R31* (плавно) и *R36* (грубо) служат для регулировки амплитуды выходного напряжения на выходе предварительного усилителя.

Резистор *R30* служит для выравнивания амплитуды полуволны на выходе преобразователя средневыпрямленных значений (микросхема *D2*).

Выходное напряжение предварительного усилителя также поступает на регулируемый делитель напряжения (резисторы *R39...R43*, *R46*, *R47*, *R49*, *R52*, *R54...R56*, *R60*, переключатели *S1*, *S2*, а также резистор *R2*), выполненный по двухдекадной схеме.

Старшая декада (десятки) имеет положения «0», «1», «2»; младшая (единицы) имеет положения «0», «1»... «9».

Для предотвращения шунтирования последующей схемой выходного сопротивления делителя последний выполнен достаточно низкоомным.

Аттенюатор предназначен для ступенчатого ослабления выходного напряжения прибора в пределах от 0 до 60 дБ ступенями через 20 дБ.

Аттенюатор построен по схеме цепного включения звеньев на

резисторах: *R44, R45, R50, R51, R53, R57... R59*. Ослабление каждого звена равно 20 дБ. Коммутация звеньев аттенюатора осуществляется переключателем *S3*.

### 11.3. СОГЛАСУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И УСТРОЙСТВО КОММУТИРУЮЩЕЕ 4.249

Согласующие трансформаторы: *T1* устройства коммутующего 4.249 и *T1, T2* служат для согласования выходного сопротивления прибора с внешними нагрузками 5, 50, 600 и 5000 Ом. Переключение обмоток трансформаторов осуществляется с помощью переключателя *S1* и реле *K1... K13* по управляющим сигналам с задающего генератора.

### 11.4. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Усилитель мощности состоит из усилителя выходного 4.237 и блока питания.

#### 11.4.1. Усилитель выходной 4.237

В состав усилителя выходного 4.237 входят:  
выходной усилитель;  
формирователь прямоугольного сигнала.

Выходной усилитель выполнен по схеме инвертирующего операционного усилителя и по своей структуре аналогичен предварительному усилителю. Узкополосный каскад выполнен на микросхеме *D1*, широкополосный на транзисторах *VT1... VT3*. Суммирование каналов происходит в широкополосном каскаде на транзисторах *VT4* и *VT5*.

Для получения требуемой мощности на нагрузке 50 Ом на выходе усилителя включены три повторителя напряжения, выполненные на транзисторах *VT7, VT8, VT11, VT12* и на транзисторах *VT1* и *VT2* (см. схему электрическую принципиальную).

Транзистор *VT6* с резисторами *R22, R23* и *R25* служит для установки тока покоя выходного каскада.

Усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью — резистор *R2*. Конденсатор *C2* предназначен для снятия паразитного возбуждения и коррекции частотной характеристики.

Устойчивость усилителя также обеспечивается элементами *C7, C17, C22, R21, R23*.

На транзисторах *VT7* и *VT8* собрана схема защиты выходных транзисторов от перегрузки по току при случайном коротком замыкании нагрузки.

На входные каскады усилителя подается напряжение питания  $\pm 15$  В от параметрических стабилизаторов *R11, VD1* и *R12, VD5*.

проверку состояния монтажа и его составных частей, состояние контактов, паяк, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы, удаляют грязь и коррозию;

проверку элементов, имеющих ограниченный срок службы и хранения согласно перечню, приведенному в приложении 23.

О проведении периодического (планового) технического обслуживания делают отметки в формуляре.

13.6. При замене элементов, влияющих на метрологические характеристики приборов, необходимо провести поверку генератора в соответствии с разделом 9.

## 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Генераторы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в отапливаемом хранилище в течение 10 лет или неотапливаемом хранилище в течение 5 лет со дня поступления. Генераторы должны храниться в упакованном виде.

14.2. Условия хранения в отапливаемом хранилище:

температура воздуха от 5 до 40° С;  
относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25° С.

Условия хранения в неотапливаемом хранилище:

температура воздуха от минус 50 до плюс 50° С;  
относительная влажность воздуха до 98% при температуре 35° С.

14.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

14.4. В случае длительного хранения генераторы должны быть подвергнуты консервации в соответствии с п. 6.2, условия хранения должны соответствовать приведенным в п. 14.2.

14.5. Генераторы, находящиеся на длительном хранении в неотапливаемом хранилище, подлежат переконсервации через 3 года хранения, в отапливаемом хранилище — через 5 лет хранения.

14.6. После расконсервации генератор необходимо поверить в соответствии с разделом 9.

14.7. Генераторы, находящиеся в выключенном состоянии более 6 месяцев, необходимо до проведения проверок выдержать во включенном состоянии в течение времени не менее 2 ч.

## 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Транспортировать генераторы, упакованные в соответствии с разделом 6.2, разрешается всеми видами транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом генераторы должны размещаться в герметизированных отсеках.

Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак	Вероятная причина	Методы устранения
Отсутствует выходное напряжение на гнезде «G» (на гнезде «G1» выходное напряжение в пределах допуска)	Неисправен генератор задающий 4.286	Проверить режимы работы микросхем D1... D4, D7, D10... D12 и транзисторов VT1, VT7... VT10. Неисправный элемент заменить.
	Неисправен усилитель предварительный 4.287	Проверить режимы работы микросхем D1... D3 и транзисторов VT1... VT10. Неисправный элемент заменить.
	Неисправен усилитель выходной 4.237	Проверить режимы работы микросхемы D1, транзисторов VT1... VT12, а также транзисторов VT1 и VT2. Неисправный элемент заменить.
	Неисправен формирователь прямоугольного сигнала усилителя выходного 4.237	Проверить режим работы микросхемы D2 и транзисторов VT13... VT15. Неисправный элемент заменить.

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования прибора.

13.2. При техническом обслуживании необходимо соблюдать правила, изложенные в разделе 7 «Меры безопасности».

13.3. Для генератора устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

техническое обслуживание при использовании (текущее);  
периодическое (плановое) техническое обслуживание, выполняемое после гарантийного срока 1 раз в год.

13.4. При текущем обслуживании проводят проверку по пп. 6.2.1, 8.2.5 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

13.5. При плановом обслуживании проводят проверку, предусмотренную п. 13.4 настоящего раздела и дополнительно:

проверку состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;

Резистор R15 служит для регулировки напряжения на выходе микросхемы D1.

На вход формирователя прямоугольного сигнала поступает напряжение синусоидального сигнала с выходного усилителя. Первый каскад формирователя выполнен на микросхеме компаратора D2. С выхода компаратора прямоугольный сигнал с размахом около 4 В поступает на усилительный каскад на транзисторе VT13 типа 2Т633А, работающий в ключевом режиме.

Указанный транзистор имеет малое время включения (12 нс) и выключения (18 нс), что позволяет получить требуемый размах прямоугольного сигнала с достаточно малой длительностью фронта и среза.

Выходной повторитель напряжения (транзисторы VT14, VT15) обеспечивает необходимую нагрузочную способность схемы. Резистор R45 служит для предотвращения выхода из строя выходных транзисторов VT14 и VT15 при случайном коротком замыкании нагрузки.

#### 11.4.2. Блок питания

В состав блока питания входят:

стабилизатор напряжения 4.279;

стабилизатор напряжения 4.280;

силовой (понижающий) трансформатор T1

и два регулирующих элемента на транзисторах VT3, VT4.

Блок питания обеспечивает схему генератора необходимыми напряжениями, параметры которых сведены в табл. 9.

Таблица 9

Напряжение номинальное, В	Ток нагрузки средний, А	Амплитуда напряжения пульсации, мВ	Нестабильность выходного напряжения от измерения питающей сети на 22 В, %
41	0,46	25	0,2
-41	0,46	25	0,2
15	0,4	20	0,1
-15	0,4	20	0,1

Все стабилизаторы напряжения выполнены по схеме компенсационного типа с последовательным регулирующим элементом и снабжены схемами защиты от короткого замыкания и перенапряжения на нагрузке.

Стабилизаторы напряжения плюс 41 В (минус 41 В), расположенные на плате 4.279, выполнены по идентичной схеме, в которой транзисторы дифференциального усилителя, согласующего каскада и схемы защиты от короткого замыкания собраны в транзисторной

сборке  $D1$  ( $D2$ ). В одно из плеч дифференциального усилителя включен опорный стабилитрон  $VD21$  ( $VD22$ ), в другое — делитель обратной связи  $R31...R33$  ( $R34...R36$ ). Установка выходного напряжения осуществляется резистором  $R33$  ( $R36$ ). Регулирующий элемент  $VT3$  ( $VT4$ ) и согласующий каскад охвачены стопроцентной обратной связью через стабилитрон  $VD13$  ( $VD14$ ).

Резистор  $R13$  ( $R16$ ) является датчиком тока в цепи защиты от короткого замыкания.

Схема защиты от перенапряжения на выходе источника выполнена на тиристоре  $VS1$  ( $VS2$ ) и стабилитроне  $VD9$  ( $VD10$ ), исполнительный каскад которой на транзисторах  $VT1$ ,  $VT3$  ( $VT2$ ,  $VT4$ ) включен последовательно с регулирующим элементом стабилизатора.

Резистором  $R37$  ( $R40$ ) устанавливается порог срабатывания схемы защиты.

Питание стабилизатор получает от выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на  $VD1...VD4$  ( $VD5...VD8$ ) с емкостным фильтром на  $C5...C7$  ( $C8...C10$ ).

Стабилизаторы напряжения плюс 15 В (минус 15 В), расположенные на плате 4.280, выполнены по идентичной схеме с применением микросхемы 142 серии  $D1$  ( $D2$ ) с внешним регулирующим элементом  $VT1$  ( $VT2$ ). Установка выходного напряжения осуществляется резистором  $R9$  ( $R12$ ).

Стабилизаторы напряжения имеют встроенную защиту от перегрузки по току с датчиком тока на резисторе  $R4$  ( $R7$ ).

Питание стабилизатор получает от выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах  $VD1...VD4$  ( $VD5...VD8$ ) с емкостным фильтром на  $C5$  ( $C6$ ).

## 12. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

12.1. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 7.

12.2. Для доступа к составным частям при ремонте необходимо отключить генератор от сети и вскрыть его в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 10.

12.3. Прежде чем начинать ремонт неисправной составной части, необходимо проверить поступление на нее входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений, руководствуясь приведенными на электрических принципиальных схемах, таблицами напряжений в контрольных точках, таблицами напряжений на выводах полупроводниковых приборов и микросхем (приложение 12) и таблицей включения реле (приложение 13).

12.4. Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 10.

12.5. После ремонта генератора, связанного с его вскрытием (нарушением пломбирования), необходимо провести проверку в соответствии с разделом 9 «Проверка прибора».

Таблица 10

Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак	Вероятная причина	Методы устранения
При включении генератора в сеть не зажигаются индикаторы ДУ—МУпр	Перегорел предохранитель.	Заменить предохранитель, при повторном стораении предохранителя отыскать неисправность в цепях блока питания. Исправить шнур питания. Заменить тумблер
Нарушена дискретность набора частоты переключателями ЧАСТОТА	Неисправен шнур питания. Неисправен тумблер СЕТЬ Неисправные реле или переключатели установки частоты генератора задающего 4.286	Проверить реле $K2...K15$ и переключатели $S1...S4$ . Устранить неисправность
Нет выходного напряжения на клеммах « $\odot$ 2» (на гнезде « $\odot$ 1» выходное напряжение в пределах допуска)	Неисправны реле или переключатель устройства коммутирующего 4.249	Проверить реле $K1...K13$ и переключатель $S1$ . Устранить неисправность
Погрешность установки выходного напряжения на гнезде « $\odot$ 1» превышает допустимую	Неисправен преобразователь средневыпрямленных значений усилителя предварительного 4.287.	Заменить микросхему $D2$
Нарушена дискретность набора напряжения переключателями НАПРЯЖЕНИЕ V	Неисправен интегратор усилителя предварительного 4.287	Заменить микросхему $D3$
Отсутствует выходное напряжение на гнездах « $\odot$ 1» и « $\odot$ 0» и « $\odot$ 90°»	Неисправны переключатели установки напряжения усилителя предварительного 4.287 Неисправен стабилизатор напряжения 4.279	Проверить переключатели $S1$ и $S2$ . Устранить неисправность
	Неисправен стабилизатор напряжения 4.280	Проверить режимы работы транзисторов $VT1...VT4$ и микросхем $D1$ и $D2$ , а также транзисторов $VT3$ и $VT4$ . Неисправный элемент заменить. Проверить режимы работы транзисторов $VT1$ , $VT2$ и микросхем $D1$ и $D2$ . Неисправный элемент заменить

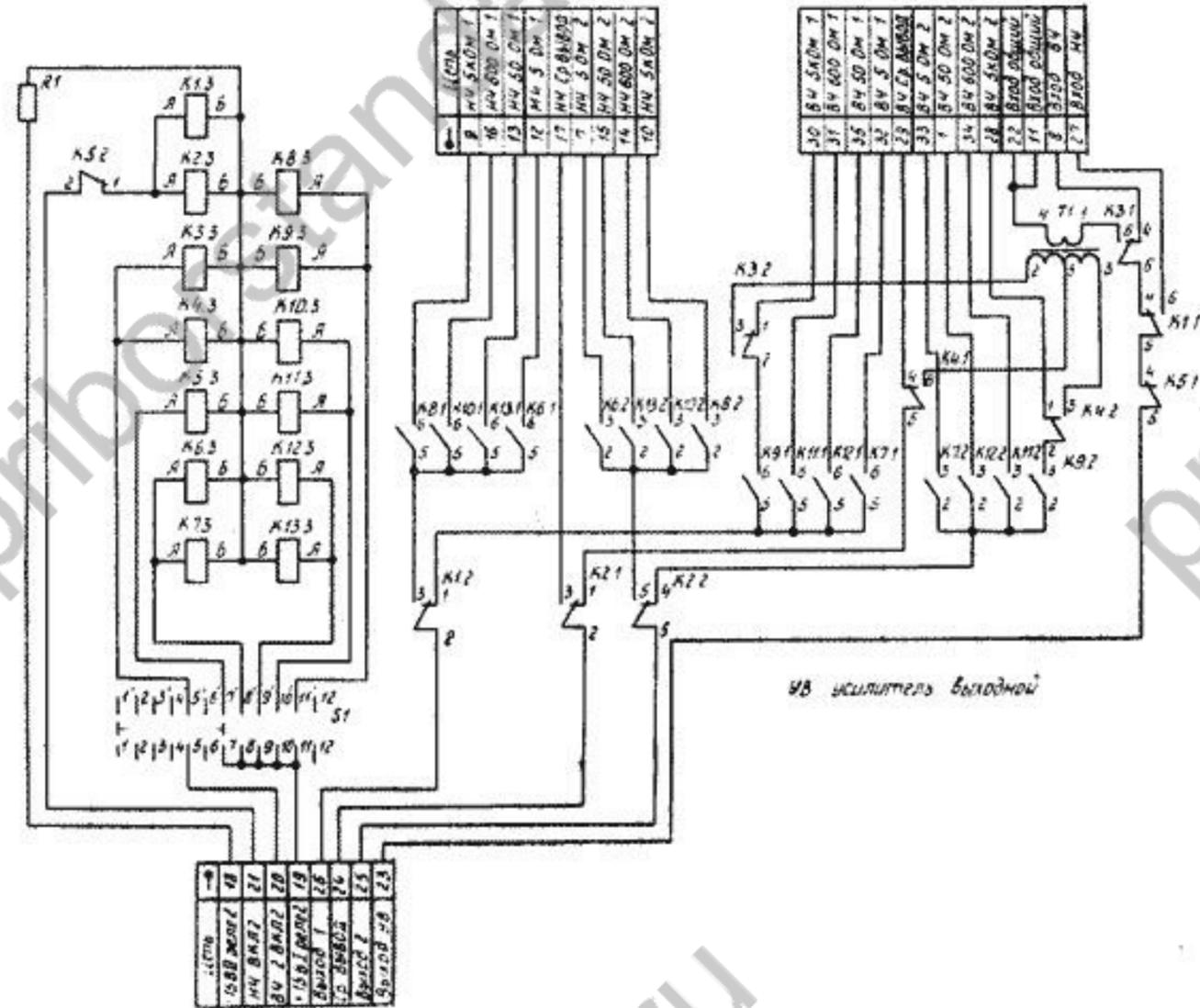
## Перечень элементов схемы электрической принципиальной устройства коммутирующего 4.249

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
K1...K18	Реле РЭС48А РС4.590.201	18	
R1	Резистор С2-23-2,0-75 Ом±5%-Б-Д-В	1	
S1	Переключатель ПГ43-333В	1	
T1	Трансформатор ТВВТ-11	1	

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
R45	С2-29В-0,125-40,7 кОм±0,1%-Б-1,0	1	
R46	С2-29В-0,125-20,5 кОм±0,1%-Б-1,0	1	
R47	С2-29В-0,125-10,2 кОм±0,1%-Б-1,0	1	
R48	С2-29В-0,125-5,11 кОм±0,1%-Б-1,0	1	
R49	С2-29В-0,125-407 кОм±0,25%-Б-1,0	1	
R50	С2-29В-0,125-203 кОм±0,25%-Б-1,0	1	
R51	С2-29В-0,125-102 кОм±0,25%-Б-1,0	1	
R52	С2-29В-0,125-51,1 кОм±0,25%-Б-1,0	1	
R53	С2-29В-0,25-4,07 МОм±0,5%-Б-1,0	1	
R54	С2-29В-0,25-2,03 МОм±0,5%-Б-1,0	1	
R55	С2-29В-0,25-1,02 МОм±0,5%-Б-1,0	1	
R56	С2-29В-0,125-511 кОм±0,25%-Б-1,0	1	
R58	С2-23-0,125-5,6 кОм±10%-Б-Д-В	1	
R59	С2-23-0,125-4,3 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R60	С2-23-0,125-11 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R61	С2-23-0,25-1,3 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R62	С2-23-0,5-330 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R63	С2-23-0,125-1 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R64	С2-23-0,125-510 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R65...R67	С2-23-0,125-1 кОм±5%-Б-Д-В	3	
R68, R69	С2-23-0,5-510 Ом±10%-Б-Д-В	2	
R70, R71	С2-23-0,125-2,4 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R72, R73	С2-23-0,125-1 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R74	С2-23-0,125-15 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R75	С2-23-0,125-1 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R76	С2-23-0,125-1,6 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R77	С2-23-0,125-3,6 кОм±10%-Б-Д-В	1	
R78	С2-23-0,125-2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R79	С2-23-0,25-75 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R80	СПЗ-166-33 кОм±20%	1	
R81	С2-23-0,125-12 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R82	С2-23-0,125-1,6 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R83	С2-23-0,125-11 кОм±5%-Б-Д-В	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
R84	C2-23-0,25-3,6 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R85	C2-23-0,125-18 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R86	C2-23-2,0-62 Ом ± 10% -Б-Д-В	1	
R87	C2-23-0,125-2 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R88, R89	C2-23-0,25-75 Ом ± 5% -Б-Д-В	2	
R90	C2-23-0,125-5,6 кОм ± 10% -Б-Д-В	1	
R91	C2-23-0,125-270 Ом ± 5% -Б-Д-В	1	
S1, S2	Переключатель ПГ43-314В	2	
S3	Переключатель ПГ43-345В	1	
S4	Переключатель ПГ43-314В	1	
S5	Переключатель ПГ43-337В	1	
VD1, VD2	Стабилитрон 2С133А	2	
VD3	Стабилитрон 2С107А	1	
VD4	Стабилитрон 2С147А	1	
VD5... ...VD7	Диод 2Д522Б	3	
VD8, VD9	Стабилитрон 2С182Ж	2	
VD10	Диод 2Д522Б	1	
VD11	Стабилитрон 2С119А	1	
VD12... ...VD39	Диод 2Д522Б	28	
VT1	Транзистор полевой 2П303Е	1	
VT2... VT6	Транзистор 2Т3117А	5	
VT7, VT8	Транзистор 2Т363А	2	
VT9, VT10	Транзистор полевой 2П301А	2	
X1... X3	Розетка	3	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ УСТРОЙСТВА КОММУТИРУЮЩЕГО 4.249



Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Резисторы:		
R1, R2	C2-29B-0,125-3,92 кОм±1%-Б-1,0	2	
R3	C2-23-0,25-3,9 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R4	C2-23-0,25-3,9 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R5	C2-23-0,25-1 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R6	C2-23-0,25-5,1 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R7	C2-29B-0,25-22,6 кОм±0,5%-Б-1,0	1	
R8	C2-23-0,125-2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R9, R10	C2-23-0,25-680 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R11, R12	C2-23-1,0-680 Ом±10%-Б-Д-В	2	
R13	C2-29B-0,125-576 Ом±1%-Б-1,0	1	
R14	СП3-44А-0,25-4,7 кОм±10%-А-В	1	
R15	C2-29B-0,125-10 кОм±0,5%-Б-1,0	1	
R16	C2-29B-0,125-13 кОм±1%-Б-1,0	1	
R17	C2-29B-0,125-576 Ом±1%-Б-1,0	1	
R18, R19	C2-23-0,25-51 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R20	C2-29B-0,125-1,5 кОм±1%-Б-1,0	1	
R21	СП4-1В-0,25-220 Ом-А-В	1	
R22*	C2-23-0,125-240 Ом±10%-Б-Д-В	1	150; 470 Ом
R23, R24	C2-23-0,25-100 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R25, R26	C2-33-0,25-10 Ом±5%-Д-В	2	
R27	C2-23-0,5-620 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R28	C2-29B-0,125-4,42 кОм±1%-Б-1,0	1	
R29	C2-29B-0,125-6,49 кОм±1%-Б-1,0	1	
R30	СП3-44А-0,25-1,5 кОм±10%-А-В	1	
R31	СП5-16ВВ-0,125 Вт 330 Ом±10%	1	
R32	C2-29B-0,125-2 кОм±1%-Б-1,0	1	
R33, R34	C2-29B-0,125-3,92 кОм±1%-Б-1,0	2	
R35	C2-29B-0,125-22,3 кОм±1%-Б-1,0	1	
R36	СП5-16ВВ-0,125 Вт 6,8 кОм±10%	1	
R37, R38	C2-29B-0,125-6,19 кОм±1%-Б-1,0	2	
R39... R42	C2-29B-0,125-8,06 Ом±0,5%-Б-1,0	4	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Резисторы:		
R43	C2-29B-0,25-80,6 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R44	C2-29B-2-499 Ом±0,1%-Б-1,0	1	
R45	C2-29B-2-505 Ом±0,1%-Б-1,0	1	
R46	C2-29B-0,125-8,06 Ом±0,5%-Б-1,0	1	
R47	C2-29B-0,25-80,6 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R48	C2-29B-0,125-70,6 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R49	C2-29B-0,125-8,06 Ом±0,5%-Б-1,0	1	
R50	C2-29B-0,125-61,2 кОм±0,1%-Б-1,0	1	
R51	C2-29B-0,125-499 Ом±0,1%-Б-1,0	1	
R52	C2-29B-0,25-80,6 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R53	C2-29B-0,125-61,2 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R54	C2-29B-0,125-8,06 Ом±0,5%-Б-1,0	1	
R55	C2-29B-0,125-32 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R56	C2-29B-0,125-8,06 Ом±0,5%-Б-1,0	1	
R57	C2-29B-0,125-61,2 кОм±0,1%-Б-1,0	1	
R58	C2-29B-0,125-499 Ом±0,1%-Б-1,0	1	
R59	C2-29B-0,125-54,2 Ом±0,25%-Б-1,0	1	
R60	C2-29B-0,125-8,06 Ом±0,5%-Б-1,0	1	
R61	C2-33-0,5-15 Ом±5%-Д-В	1	
R62	C2-29B-0,125-2 кОм±1%-Б-1,0	1	
R63... R66	C2-23-0,25-75 Ом±5%-Б-Д-В	4	
R67	C2-23-0,125-11 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R68	C2-23-0,125-8,2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
	Переключатели:		
S1	ПГ43-313В	1	
S2	ПГ43-345В	1	
S3	ПГ43-337В	1	
VD1, VD2	Стабилитрон 2С515А	2	
VD3... ... VD5	Диод 2Д522Б	3	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
VD6 ... ... VD11	Стабилитрон 2С439А	6	
VD12	Стабилитрон 2С191Т	1	
VD13 ... ... VD16	Диод 2Д522Б	4	
VT1	Транзистор полевой 2П303Е	1	
	Транзисторы:		
VT2	2Т3117А	1	
VT3	2Т3108В	1	
VT4	2Т632А	1	
VT5	2Т638А	1	
VT6	2Т630А	1	
VT7	2Т630А	1	
VT8	2Т933Б	1	
VT9	2Т928Б	1	
VT10	2Т933Б	1	
X1	Розетка ЦО6.604.126	1	

## Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя предварительного 4.287

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Конденсаторы:		
C1	КТ-1-М47-3,9 пФ ± 0,4 пФ-3-В	1	
C2	К10-17-16-М47-220 пФ ± 10%-В	1	
C3 ... C6	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	4	
C7*	КТ-1-М47-8,2 пФ ± 10%-3-В	1	4,7; 6,8; 10 пФ
C8*	КТ-1-М47-4,7 пФ ± 10%-3-В	1	2,7; 6,8 пФ
C9, C10	К10-48С-Н30-6800 пФ ± 20%	2	
C11, C12	К50-29-160 В-1,0 мкФ-В	2	
C13, C14	К10-17-16-М1500-0,01 мкФ ± 10%-В	2	
C15	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	1	
C16 ... C19	К10-17-16-М1500-0,01 мкФ ± 10%-В	4	
C20, C21	К50-29-63 В-10 мкФ-В	2	
C22	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	1	
C23*	КТ-1-М47-47 пФ ± 10%-3-В	1	0, 100 пФ
C24 ... C26	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	3	
C27*	КТ-1-М47-6,8 пФ ± 10%-3-В	1	4,7; 8,2; 12 пФ
C28	К73-16-63В-6,8 мкФ ± 10%-В	1	
C29	К50-29-16В-47 мкФ-В	1	
C30, C31	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	2	
C32, C33	К10-17-16-М47-820 пФ ± 10%-В	2	
D1 ... D3	Микросхема 544УД2Б	3	
K1	Реле РЭК11 ЯЛ4.550.005	1	
	Дроссели высокочастотные		
L1, L2	ДМ-0,4-20 В	2	
L3	Дроссель высокочастотный ДМ-3-1В	1	

Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
усилителя мощности

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
<i>A1</i>	Усилитель выходной 4.237	1	
<i>A2</i>	Стабилизатор напряжения 4.279	1	
<i>A3</i>	Стабилизатор напряжения 4.280	1	
<i>A4</i>	Устройство соединительное 4.284	1	
<i>S1</i>	Тумблер ПТ41-2В	1	
<i>F1, F2</i>	Предохранитель ВП2Б-1 2,5А	2	
<i>P1*</i>	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6-1	1	Для приборов, поставляемых заказчику
<i>T1</i>	Трансформатор ТСТ-301	1	
<i>VT1, VT2</i>	Транзистор 2Т945А	2	
<i>VT3, VT4</i>	Транзистор 2Т825А	2	
<i>X1</i>	Розетка СР-50-73ФВ	1	
<i>X2</i>	Розетка РП10-11Л	1	
<i>X3</i>	Клемма ЯЫ4.835.018	1	
<i>X4</i>	Зажим ЭК1чВ	1	
<i>X5</i>	Вилка ЕЭ3.645.305	1	
<i>X6</i>	Розетка РПМ7-24ГП-В	1	
<i>X7, X8</i>	Вилка ЦЮ6.605.031	2	
<i>Z1</i>	Фильтр питания	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
устройства соединительного 4.284

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Конденсаторы:		
C1	K50-29-63B-10 мкФ-В	1	
C2, C3	K10-48C-H30-6800 пФ ± 20%	2	
C4	K50-29-63B-10 мкФ-В	1	
C5	K10-48-M1500-620 пФ ± 10%	1	
F1, F2	Вставка плавкая ВП1-2 4,0 А 250 В	2	
F3, F4	Вставка плавкая ВП1-2 4,0 А 250 В	2	
	Резисторы:		
R1	C2-29B-0,125-240 Ом ± 1% -Б-1,0	1	
R2	C2-29B-0,25-1,26 кОм ± 1% -Б-1,0	1	
R3	C2-23-0,25-1,8 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R4, R5	C2-33-1,0-1 Ом ± 5% -Д-В	2	
R6	C2-23-0,125-1 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R8	C2-23-0,125-1 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R9	C2-33-1,0-1 Ом ± 5% -Д-В	1	
R10	C2-33-0,25-2,2 Ом ± 5% -Д-В	1	
R11	C2-23-0,25-24 Ом ± 5% -Б-Д-В	1	
R12	C2-33-0,25-2,2 Ом ± 5% -Д-В	1	
X1...X3	Розетка ГРГМШ-1-31ГП2-В	3	
X4, X5	Розетка ЦЮ6.604.126	2	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ, ИМЕЮЩИХ ОГРАНИЧЕННЫЙ СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

Наименование и тип элемента	Поз. обозначение	Куда входит	Срок службы	Срок хранения
Тумблер ТЗ	S1	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123	7500 ч	12 лет
Конденсатор К50-29	C1, C4, C54 C57	Генератор задающий 4.286;	5000 ч	15 лет
	C11, C12, C20 C21, C29	Усилитель предварительный 4.287;		
Конденсатор СГМЗ	C3, C4, C12 C13, C18 C19, C24 C1, C4	Усилитель выходной 4.237;	5000 ч	12 лет
	C5...C10	Устройство соединительное 4.284;		
Конденсатор СГМЗ	C5, C6, C11, C12 C17, C18	Стабилизатор напряжения 4.279;	5000 ч	12 лет
	C16, C28 C19, C31	Стабилизатор напряжения 4.280		
Резистор ППЗ-44	R2	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123	5000 ч	12 лет
Розетка ГРПМШ-1	X1...X3	Устройство соединительное 4.284	5000 ч	12 лет
	X1	Усилитель выходной 4.237		

Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя выходного 4.237

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
Конденсаторы:			
C1	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	1	
C2*	КТ-1-М47-2,7 пФ ± 0,4 пФ-3-В	1	2,2 пФ
C3, C4	К50-29-6,3В-470 мкФ-В	2	
C5, C6	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	2	
C7*	КТ-1-М47-15 пФ ± 10%-3-В	1	10 пФ
C8, C9	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	2	
C10, C11	К10-48С-Н30-3300 пФ ± 20%	2	
C12, C13	К50-29-160В-1,0 мкФ-В	2	
C14, C15	К10-48С-Н30-6800 пФ ± 20%	2	
C16	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	1	
C17*	КТ-1-М47-56 пФ ± 10%-3-В	1	68, 100, 150, 220 пФ
C18, C19	К50-29-63В-10 мкФ-В	2	
C20, C21	К10-48С-Н30-6800 пФ ± 20%	2	
C22	К10-17-16-М47-51 пФ ± 10%-В	1	
C24	К50-29-25В-10 мкФ-В	1	
C25...C32	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	8	
D1	Микросхема 544УД2Б	1	
D2	Микросхема 521СА2	1	
Дроссели высокочастотные:			
L1, L2	ДМ-0,4-20В	2	
L3, L4	ДМ-0,1-125В	2	
Резисторы:			
R1	С2-23-0,25-3,9 кОм ± 5%-Б-Д-В	1	
R2	С2-29В-0,125-9,53 кОм ± 1%-Б-1,0	1	
R3	С2-29В-0,125-3,92 кОм ± 1%-Б-1,0	1	
R4	С2-23-0,25-390 кОм ± 5%-Б-Д-В	1	
R5	С2-23-0,25-3,9 кОм ± 5%-Б-Д-В	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
	Резисторы:		
R6	СП5-22В-1Вт-22 кОм±10%	1	
R7	С2-23-0,25-5,1 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R8, R9	С2-23-0,25-68 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R10	С2-23-0,25-1,2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R11, R12	С2-23-1,0-1,3 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R13	С2-29В-0,125-887 Ом±1%-Б-1,0	1	
R14	С2-23-0,125-36 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R15	СП4-1а-0,5-22 кОм-А-12-В	1	
R16	С2-23-0,25-47 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R17	С2-29В-0,125-887 Ом±1%-Б-1,0	1	
R18, R19	С2-23-0,25-39 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R20	С2-23-0,25-200 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R21	С2-23-0,25-11 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R22	С2-23-0,25-1,5 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R23*	С2-23-0,25-240 Ом±5%-Б-Д-В	1	470 Ом
R25	СП4-1а-0,5-220 Ом-А-12-В	1	
R26, R27	С2-23-0,25-100 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R28, R29	С2-23-0,25-1,8 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R30, R31	С2-23-0,25-510 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R32... R34	С2-33-0,25-16 Ом±5%-Д-В	3	
R35, R36	С2-23-0,25-10 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R37	С2-23-0,25-820 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R38	С2-23-0,25-1,5 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R39	С2-23-0,5-750 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R40	С2-23-1,0-180 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R41	С2-23-1,0-200 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R42	С2-23-0,25-150 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R43	С2-23-0,25-1,8 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R44, R45	С2-23-0,25-330 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R46	С2-23-0,25-330 Ом±5%-Б-Д-В	1	
VD1	Стабилитрон 2С515А	1	

Положение переключателей						Номера позиций включенных реле	
ЧАСТОТА					НАГРУЗКА Ω	плата «Генератор задающий 4.286»	плата «Устройство коммутирующее 4.249»
S6	S7	S4	S5	S8			
				II «Hz»	50	K17, K20	K1, K2, K12 K13
				III «kHz»	50	K18, K19	K12, K13
				IV «kHz»	50	K1	K12, K13
				I «Hz»	600	K16, K21	K1, K2, K10, K11
				II «Hz»	600	K17, K20	K1, K2 K10, K11
				III «kHz»	600	K18, K19	K10, K11
				IV «kHz»	600	K1	K10, K11
				I «Hz»	5000	K16, K21	K1, K2, K8, K9
				II «Hz»	5000	K17, K20	K1, K2, K8, K9
				III «kHz»	5000	K18, K19	K8, K9
				IV «kHz»	5000	K1	K3, K4, K8 K9
0	0	0..9	0..9	I «Hz»		K1 — платы «Усилитель предварительный 4.287»	

ТАБЛИЦА ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ

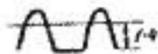
Положение переключателей					Номера позиций включенных реле		
ЧАСТОТА					НАГРУЗ- КА Ω	плата «Генератор задающий 4.286»	плата «Устройство коммутирующее 4.249»
S6	S7	S4	S5	S8			
1						K2	
2						K3	
	1					K4	
	2					K5	
	3					K4, K5	
	4					K6	
	5					K4, K6	
	6					K5, K6	
	7					K4, K5, K6	
	8					K7	
	9					K4, K7	
		1				K8	
		2				K9	
		3				K8, K9	
		4				K10	
		5				K8, K10	
		6				K9, K10	
		7				K8, K9, K10	
		8				K11	
		9				K8, K11	
			1			K12	
			2			K13	
			3			K12, K13	
			4			K14	
			5			K12, K14	
			6			K13, K14	
			7			K12, K13, K14	
			8			K15	
			9			K12, K15	
				I «Hz»	ОТКЛ	K16, K21	K5
				II «Hz»	ОТКЛ	K17, K20	K5
				III «kHz»	ОТКЛ	K18, K19	K5
				IV «kHz»	ОТКЛ	K1	K5
				I «Hz»	5	K16, K21	K1, K2, K6, K7
				II «Hz»	5	K17, K20	K1, K2, K6, K7
				III «kHz»	5	K18, K19	K6, K7
				IV «kHz»	5	K1	K6, K7
				I «Hz»	50	K16, K21	K1, K2, K12
							K13

Поз. обо- значение	Наименование	Колл.	Примечание
VD2... ... VD4	Диод 2Д522Б	3	
VD5	Стабилитрон 2С515А	1	
VD6, VD7	Диод 2Д522Б	2	
VD8	Стабилитрон 2С133В	1	
VD9	Стабилитрон 2С190Б	1	
VD10	Стабилитрон 2С510А	1	
VD11	Диод 2Д522Б	1	
VD12	Стабилитрон 2С133В	1	
VT1	Транзистор полевой 2П303Е	1	
	Транзисторы:		
VT2	2Т3117А	1	
VT3	2Т3108В	1	
VT4	2Т632А	1	
VT5	2Т638А	1	
VT6	2Т951В	1	
VT7	2Т630А	1	
VT8	2Т933А	1	
VT9	2Т630А	1	
VT10	2Т933А	1	
VT11	2Т945А	1	
VT12	2Т933А	1	
VT13	2Т633А	1	
VT14, VT15	2Т3117А	2	
X1	Вилка ГРПМШ-1-31ШУ2-В	1	

Перечень элементов схемы электрической принципиальной стабилизатора напряжения 4.279

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Конденсаторы:			
C1...C4	K10-48C-H30-0,022 мкФ ± 50% <sub>20</sub>	4	
C5...C10	K50-29-100B-100 мкФ-В	6	
C11, C12	K10-48C-H30-0,033 мкФ ± 50% <sub>20</sub>	2	
C15, C16	K50-24-6,3B-470 мкФ ± 50% <sub>20</sub> -В	2	
C17, C18	K10-17-16-H90-0,022 мкФ-В	2	
C19, C20	K10-48C-H30-0,033 мкФ ± 50% <sub>20</sub>	2	
C21, C22	K50-24-100B-10 мкФ ± 50% <sub>20</sub> -В	2	
C23, C24	K10-48C-H30-0,01 мкФ ± 50% <sub>20</sub>	2	
D1, D2	Транзисторная матрица 1НТ251А	2	
Резисторы:			
R1, R2	C2-23-2,0-4,3 кОм ± 5% -Б-Д-В	2	
R3...R6	C2-23-0,125-1 кОм ± 5% -Б-Д-В	4	
R7	C2-23-0,5-9,1 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R8	C2-23-0,125-240 Ом ± 5% -Б-Д-В	1	
R9	C2-23-0,5-9,1 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R10	C2-23-0,125-240 Ом ± 5% -Б-Д-В	1	
R11	C2-23-0,125-120 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R12	C2-23-0,125-2 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R13	C2-29B-1-1,62 Ом ± 1% -Б-1,0	1	
R14	C2-23-0,125-120 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R15	C2-23-0,125-2 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R16	C2-29B-1-1,62 Ом ± 1% -Б-1,0	1	
R17, R18	C2-23-0,25-6,8 кОм ± 5% -Б-Д-В	2	
R19, R20	C2-23-0,125-11 кОм ± 5% -Б-Д-В	2	
R21	C2-23-0,125-2,4 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R22	C2-23-0,125-2,2 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R23	C2-23-0,125-12 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	
R24	C2-23-0,125-2,4 кОм ± 5% -Б-Д-В	1	

микросхем

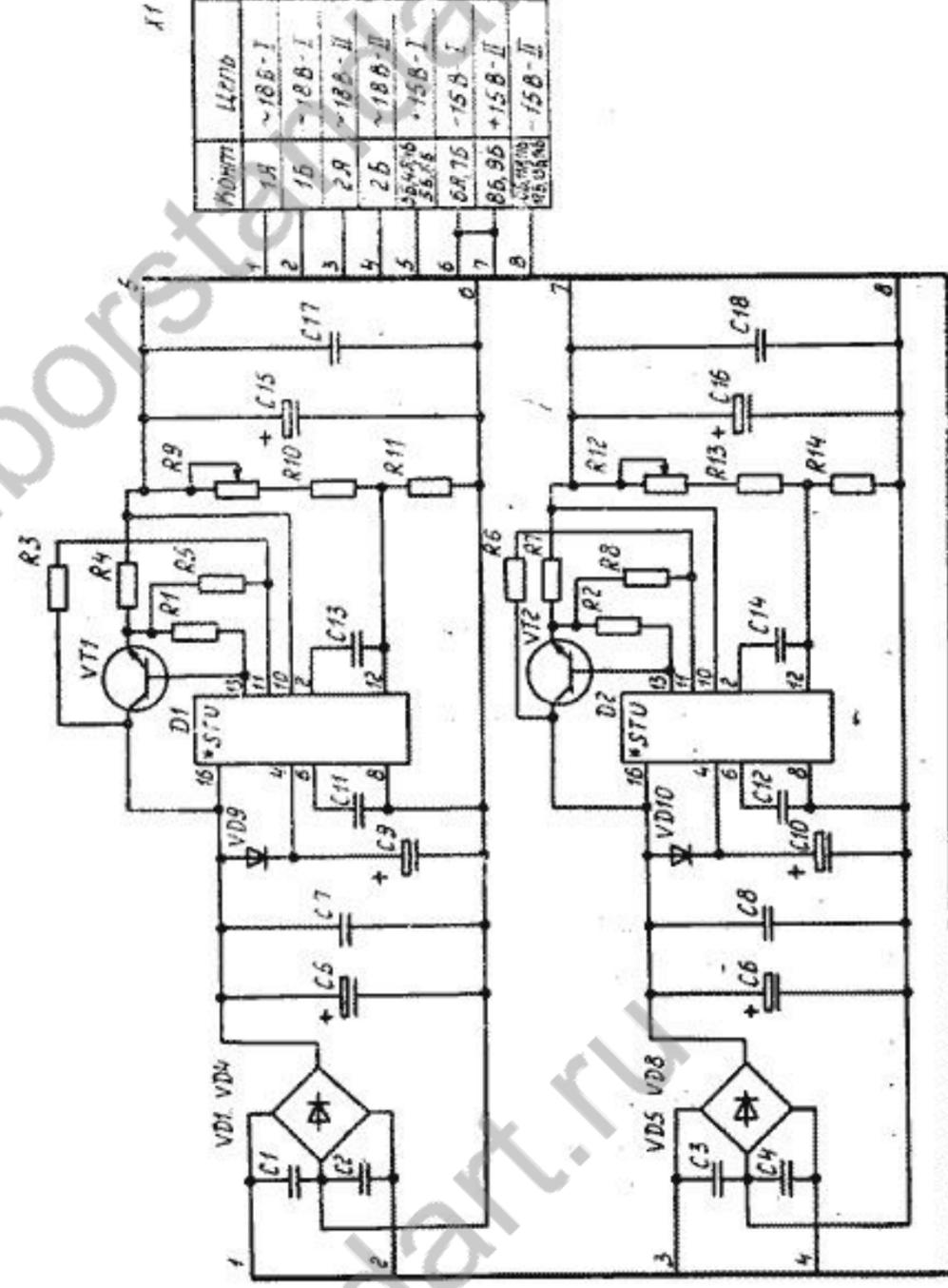
9	10	11	12	13	14	15	16	Примечание
задающий 4.286								
	0,2/4,8	0,4	1,4	0,2/4,7	0,2/4,7	4,7		  
предварительный 4.287								
выходной 4.237								
напряжения 4.279								
	17 -24	16,4 -24,6	32,4 -12,6	32,4 -12,6	0 -41	32,4 -12,6		
напряжения 4.280								
	-	15 0	15,4 0,4	2,4 12,6	16,0 1	-	-	21-27 6-12

## Напряжение на выводах

Обозначение в схеме	Тип	Напряжение, В							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Генератор</b>									
D1	544УД2Б	13,9	0	0	-15		~2,0	15	12,8
D2	544УД2Б	13,9	0	0	-15		0	15	12,6
D3	544УД2Б	13,9	0	0	-15		~2,0	15	12,8
D4	140УД8Б	0	-3,5	-3,5	-15		-3,5	15	
D5	544УД2Б	13,9	~2,0	2,0	-15		~3,6	15	13,9
D6	544УД2Б	13,9	~2,0	2,0	-15		~3,6	15	13,9
D7	544УД2Б	13,8	0	0	-15		~2,0	15	12,7
D8	521СА3	0	-4,1	~1,0	-15			0,2	15
D9	133ЛА3	2,9	0,9	0,2/4 7	1,4	1,4	0,9	0	2,9
D10	544УД2Б		0,6	~2,0	-15		ИМП	15	
D11	140УД8Б	0		0	ИМП	-15		ИМП	15
D12	544УД2Б	13,9	0	0	-15		ИМП	15	12,7
<b>Усилитель</b>									
D1	544УД2Б	13,9	0,1	0,4	-15	-	-1,0	15	12,3
D2	544УД2Б	13,7	0,1	0,1	-15	-	-0,6	15	12,3
D3	544УД2Б	14,0	0,4	0	-15	-	-12,3	15	12,4
<b>Усилитель</b>									
D1	544УД2Б	15,3	-0,2	0	-16,0	-	-0,7	16,2	14,1
D2	521СА2	-8,8	-8,8	-8,9	-15	-	-	-5	3,3
								-9	
<b>Стабилизатор</b>									
D1	1НТ251/	-	0	31,8	53-63	17	16,4	32	-
D2	1НТ251/	-	-41	-13,2	8-18	-24	-24 6	-13	-
<b>Стабилизатор</b>									
D1	142ЕН2Б	-	8-18	-	22-30	-	2,4	-	0
D2	142ЕН2Б	-	-7-+7	-	7-15	-	12,6	-	-15

Поз. обозначение	Наименование	Колич.	Примечание
<b>Резисторы:</b>			
R25	C2-23-0,125-2,2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R26	C2-23-0,125-12 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R27, R28	C2-23-0,125-8,2 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R29, R30	C2-23-0,25-3,3 кОм±5%-Б-Д-В	2	
R31	C2-23-0,125-24 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R32	C2-23-0,125-13 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R33	СП5-22В-1Вт 10 кОм±5%	1	
R34	C2-23-0,125-24 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R35	C2-23-0,125-13 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R36	СП5-22В-1 Вт 10 кОм±5%	1	
R37	СП5-16ВА-0,25 Вт 2,2 кОм±5%	1	
R38	C2-23-0,125-180 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R39	C2-23-0,5-10 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R40	СП5-16ВА-0,25Вт 2,2 кОм±5%	1	
R41	C2-23-0,125-180 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R42	C2-23-0,5-10 кОм±5%-Б-Д-В	1	
VD1... VD8	Диод 2Д204Б	8	
VD9, VD10	Стабилитрон 2С551А	2	
VD11, VD12	Диод 2Д206А	2	
VD13, VD14	Стабилитрон 2С213Ж	2	
VD15	Диод 2Д103А	1	
VD16	Стабилитрон 2С212Ж	1	
VD17	Диод 2Д103А	1	
VD18	Стабилитрон 2С212Ж	1	
VD19, VD20	Стабилитрон 2С133В	2	
VD21, VD22	Стабилитрон 2С224Ж	2	
VT1, VT2	Транзистор 2Т504Б	2	
VT3, VT4	Транзистор 2Т827А	2	
VS1, VS2	Тиристор 2У103В	2	
X1	Вилка ГРПМШ-1-31 ШУ2-В	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СТАБИЛИЗАТОРА  
НАПРЯЖЕНИЯ 4.280



Продолжение табл. 1

Обозначение в схеме	Тип	Напряжение, В						Примечание
		Эмиттер (исток)		База (затвор)		Коллектор (сток)		
		пост.	перем.	пост.	перем.	пост.	перем.	
<b>Стабилизатор напряжения 4.279</b>								
VT1	2T504Б	66-76		66-76		67-77		
VT2	2T504Б	21-31		21-31		22-32		
VT3	2T827А	65-75		66-76		67-77		
VT4	2T827А	20-30		21-31		22-32		
<b>Стабилизатор напряжения 4.280</b>								
VT1	2T819В	15,3		16,0		21-27		
VT2	2T819В	0,2-0,4		0,7-1,3		6-12		

Обозначение в схеме	Тип	Напряжение, В				Эммиттер (исток)		База (запор)		Коллектор (сток)		Примечание
		Эммиттер (исток)		База (запор)		Коллектор (сток)		Коллектор (сток)		перем.		
		пост.	перем.	пост.	перем.	пост.	перем.	пост.	перем.			
VT4	2Т632А	41,0	—	40,6	—	—	1,6	23	23			
VT5	2Т638А	—40,8	—	—40,0	—	—	1,8	23	23			
VT6	2Т951В	—1,8	23	—(0,9—1,7)	23	23	1,6	—	—			
VT7	2Т630А	1,0	23	1,6	23	41,0	—	—	—			
VT8	2Т933А	—(0,7—1,3)	23	—(1,2—2,2)	23	41,0	—	—	—			
VT9	2Т630А	—(0,2—0,7)	—	—(0,7—1,3)	—	—	1,4—2,2	—	—			
VT10	2Т933А	0,1—0,3	—	—(0,2—0,4)	—	—	—(1,2—2,0)	—	—			
VT11	2Т945А	0,4—0,8	23	0,7—1,3	23	41,0	—	—	—			
VT12	2Т933А	—(1,0—1,7)	23	—(0,7—1,3)	23	—40,4	—	—	—			
VT13	2Т633А	—9	—	—	—	—	—	—	—	9,4 —8,6		
VT14	2Т3117А	—	9 —9	—	—	12,1	—	—	—			
VT15	2Т3117А	—12,0	—	—11,3	—	—	—	—	—	9 —9		

## Перечень элементов схемы электрической принципиальной стабилизатора напряжения 4.280

Поз. обозначение	Наименование	Коллч.	Примечание
Конденсаторы:			
C1...C4	К10-17-16-Н90-0,022 мкФ-В	4	
C5, C6	К50-29-63В-1000 мкФ-В	2	
C7, C8	К10-17-16-Н90-0,15 мкФ-В	2	
C9, C10	К50-29-63В-47 мкФ-В	2	
C11...C14	К10-17-16-Н90-0,022 мкФ-В	4	
C15, C16	К50-29-25В-100 мкФ-В	2	
C17, C18	К10-17-26-Н90-0,15 мкФ-В	2	
D1, D2	Микросхема 142ЕН2Б	2	
Резисторы:			
R1, R2	С2-23-0,125-120 Ом±5%-Б-Д-В	2	
R3	С2-23-0,125-24 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R4	С2-29В-0,5-1,0 Ом±1%-Б-1,0	1	
R5	С2-23-0,125-330 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R6	С2-23-0,125-24 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R7	С2-29В-0,5-1,0 Ом±1%-Б-1,0	1	
R8	С2-23-0,125-330 Ом±5%-Б-Д-В	1	
R9	СП5-22В-1 Вт 10 кОм±5%	1	
R10	С2-23-0,125-8,2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R11	С2-23-0,125-2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R12	СП5-22В-1 Вт 10 кОм±5%	1	
R13	С2-23-0,125-8,2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
R14	С2-23-0,125-2 кОм±5%-Б-Д-В	1	
VD1...VD8	Диод 2Д204Б	8	
VD9... ...VD10	Диод 2Д103А	2	
VT1, VT2	Транзистор 2Т819В	2	
X1	Вилка ГРПМШ-1-31 ШУ2-В	1	

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
ГЕНЕРАТОРА ГЗ-123

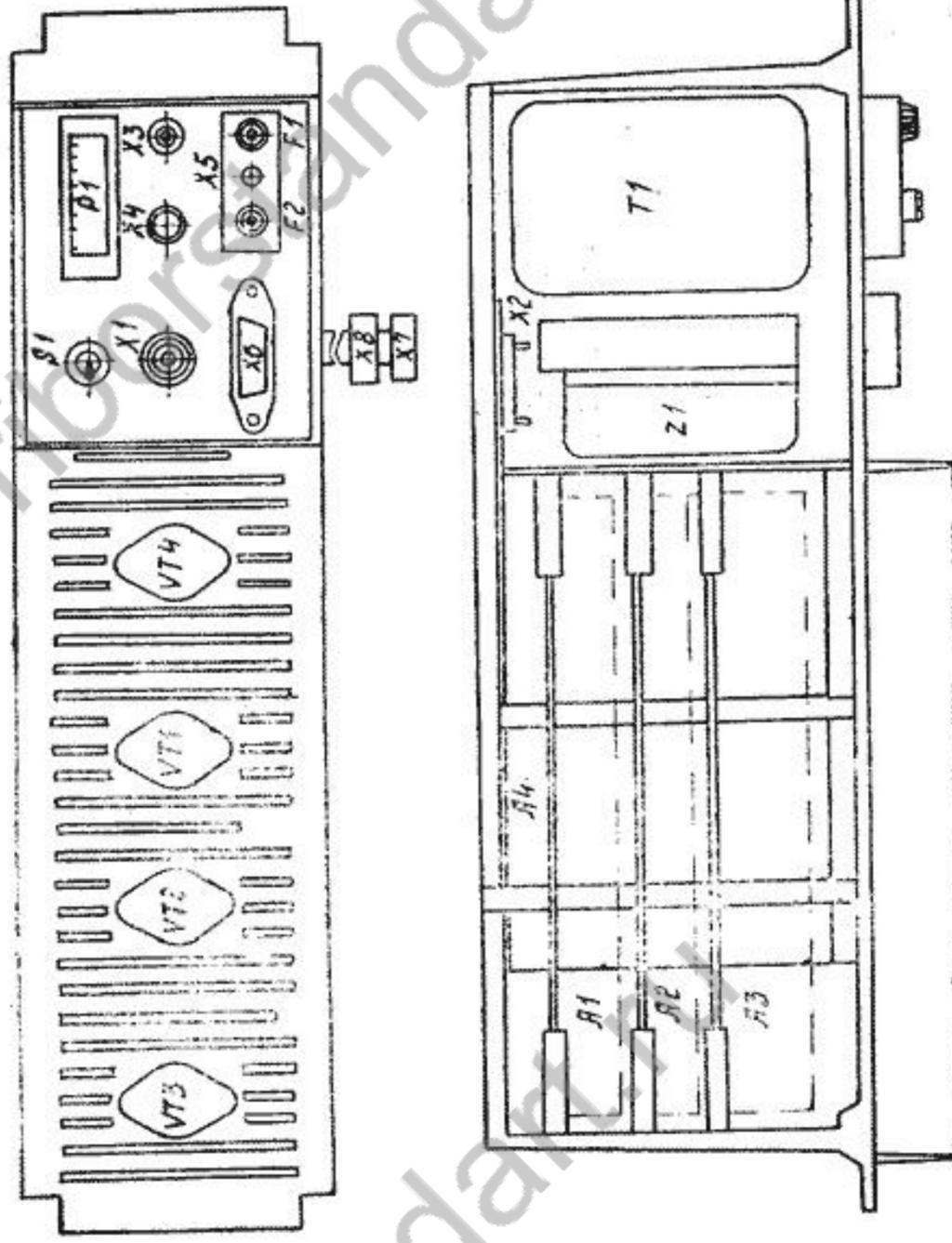


Рис. 2. Схема расположения электрических элементов в усилителе мощности

Продолжение табл. 1

Обозначение в схеме	Тип	Напряжение, В				Коллектор (сток)	Примечание
		Эмиттер (исток)		База (затвор)			
		пост.	перем.	пост.	перем.		
VT1	2П303Е	2,0	—	0	—	15	—
VT2	2Т3117А	1,3	—	2,0	—	15	—
VT3	2Т3108В	0-1,2	—	0-0,6	—	-15	II
VT4	2Т632А	27,9	—	27,4	—	-1,5	II
VT5	2Т638А	-27,8	—	-27,3	—	-1,8	II
VT6	2Т630А	-1,8	—	0,5-1,2	II	-1,5	II
VT7	2Т928Б	1,0	—	1,5	II	28,5	—
VT8	2Т933Б	1,1	—	1,8	II	-28,3	—
VT9	2Т928Б	0,1-0,5	—	1,0	II	-28,5	—
VT10	2Т933Б	-(0,1-0,5)	—	-1,0	II	-28,3	—
<b>Усилитель предварительный 4.287</b>							
<b>Усилитель мощности</b>							
VT1	2Т945А	0,1-0,3	—	0,4-0,9	—	41,0	—
VT2	2Т945А	41,0	—	-40,4	—	-(0,1-0,3)	—
VT3	2Т825А	65-75	—	65-75	—	41,0	—
VT4	2Т825А	20-30	—	20-30	—	0	—
<b>Усилитель выходной 4.237</b>							
VT1	2П303Б	0,8-1,3	—	0±0,25	—	15,6	—
VT2	2Т3117А	0,3-0,7	—	0,8-1,3	—	15,6	—
VT3	2Т3108В	0±0,3	—	-(0,5-1,1)	—	-16,2	—

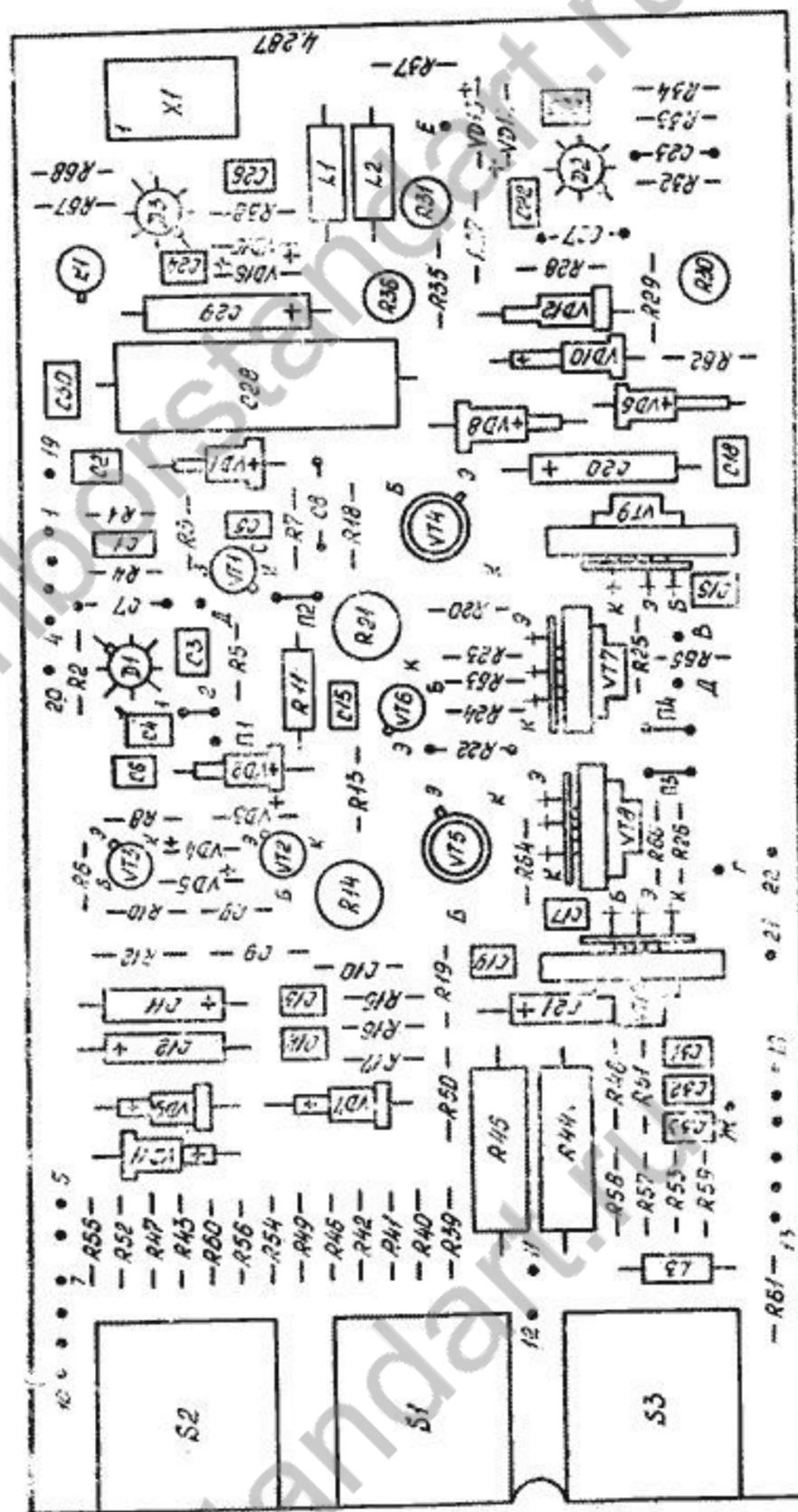


Рис. 4. Схема расположения элементов усилителя предварительного 4.287

### ТАБЛИЦЫ НАПЯЖЕНИЯ НА ВЫВОДАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И МИКРОСХЕМ

Режимы полупроводниковых приборов и микросхем сведены в таблицы 1 и 2.

Измерения проводят вольтметром В7-34 и осциллографом С1-65А относительно корпуса прибора через резистор 1 кОм.

При проведении измерений щуп вольтметра и осциллографа присоединяют к выводам полупроводниковых приборов и микросхем через резистор с сопротивлением 1 кОм.

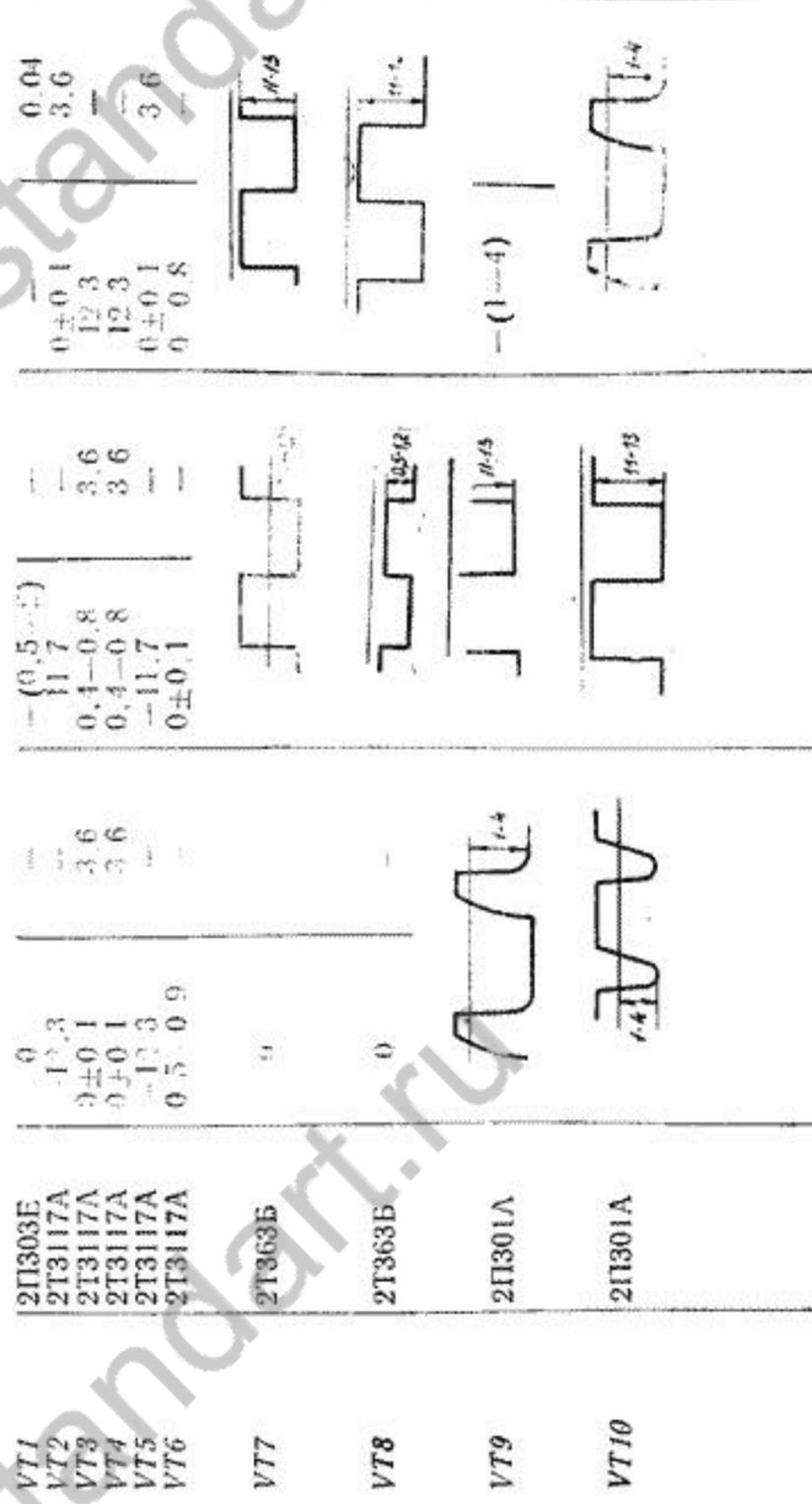
Органы управления прибора устанавливают в следующие положения:

- переключатели «ЧАСТОТА» в положения «1000 Hz»;
- переключатели «НАПРЯЖЕНИЕ V» в положения «23»;
- переключатель « $\Delta$  dB» в положение «0»;
- переключатель «НАГРУЗКА  $\Omega$ » в положение ОТКЛ;
- ручки плавной перестройки частоты и плавной регулировки выходного напряжения — в крайнее левое положение.

В связи с разбросом параметров полупроводниковых приборов и микросхем напряжения на выводах могут отличаться от указанных в таблицах на  $\pm 20\%$ .

Обозначение в схеме	Тип	Эмиттер (исток)		База (затвор)		Коллектор (сток)		Примечание
		пост.	перем.	пост.	перем.	пост.	перем.	
VT1	2П303Е	0	—	—	—	—	—	
VT2	2Т3117А	12,3	—	—	—	—	—	
VT3	2Т3117А	0 ± 0,1	3,6	—	—	—	—	
VT4	2Т3117А	0 ± 0,1	0,4-0,8	3,6	—	—	—	
VT5	2Т3117А	12,3	0,4-0,8	3,6	—	—	—	
VT6	2Т3117А	0,5-0,9	—	—	—	—	—	
VT7	2Т363Б	—	—	—	—	—	—	
VT8	2Т363Б	0	—	—	—	—	—	
VT9	2П301А	—	—	—	—	—	—	
VT10	2П301А	—	—	—	—	—	—	

## Генератор задающий 4.286



Продолжение прилож. 18

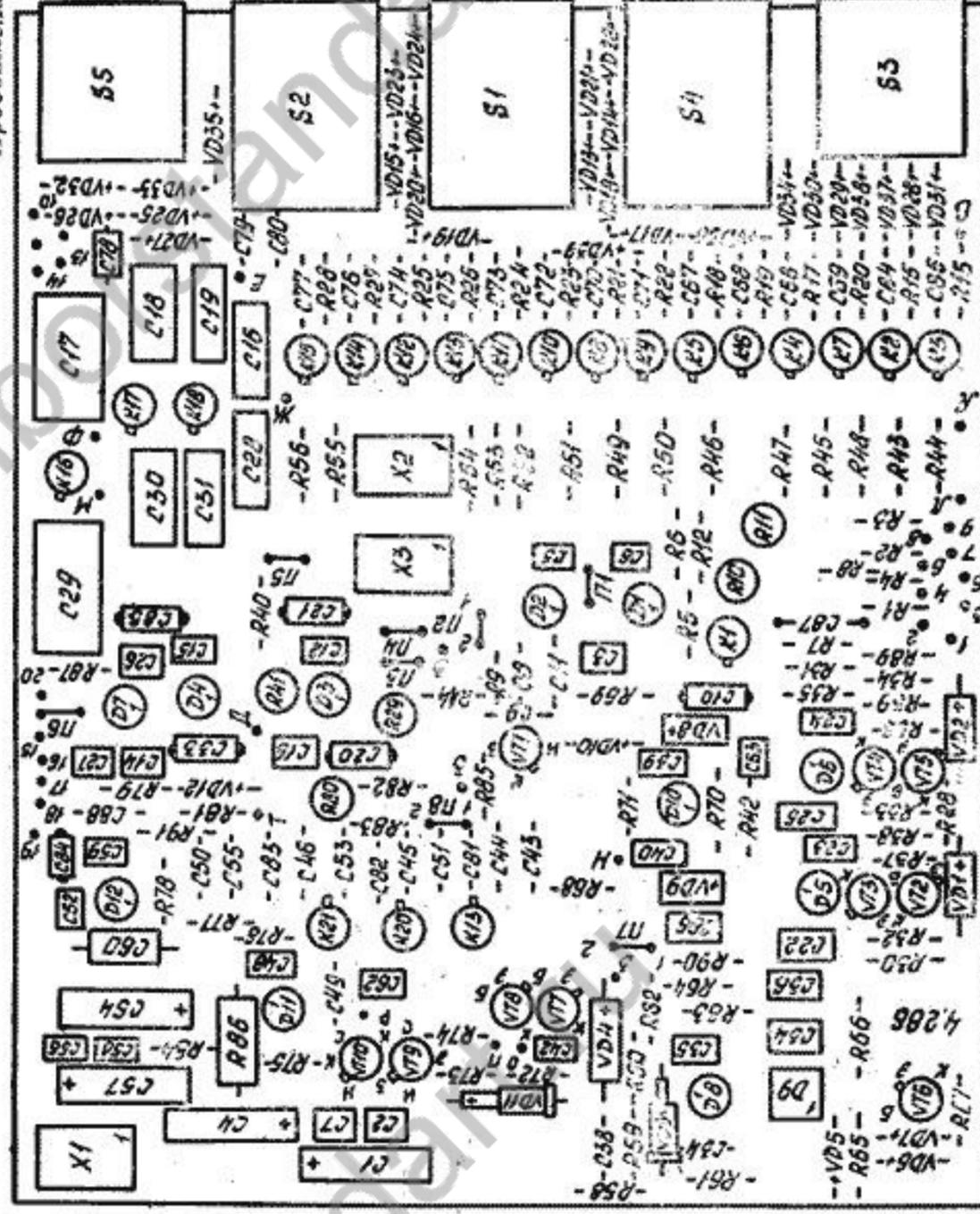


Рис. 3. Схема расположения электрических элементов в генераторе задающем 4.286

ТАБЛИЦА НАМОТОЧНЫХ ДАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ, ДРОССЕЛЕЙ

Блок, в котором применяется изделие, лис. номер позиции	Наименование изделия	Тип магнитовода	Номер выводов	Число витков отводы	Тип и диаметр провода, мм	Напряжение под нагрузкой, В
Усилитель мощности, T1	Трансформатор ТСТ-301	МТ-125 87×55—50, сталь 3413 т. 0,35	1; 2 3 7; 8 6; 9 5; 4 11; 10	902 200 223 223 81 81	ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,56	220 — 51 51 18 18
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123, T1	Трансформатор ТВТ-45	МТ-100 80×52×50, сталь 3413 т. 0,35	10; 11 5; 3; 6 4; 3; 7 7; 2; 8 1; 9; 8	303 3186 66×2 98×2 379×2	ПЭВ-2-0,63 ПЭВ-2-0,16 ПЭВ-2-0,80 ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,28	22,0 200,0 7,6 21,2 70,0
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123, T2	Трансформатор ТВТ-10	56×40×12, 2 шт., лента 0,05×200-1- 50 НП	10; 11 1; 2; 9 5; 2; 4 3,5; 4,8 6; 2; 7	33 6×2 16×2 37×2 304	ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,56 ПЭВ-2-0,63 ПЭШО 0,315 ПЭШО 0,16	22,0 7,8 21,2 70,0 200,0
Устройство коммутирующее 4.249, T1	Трансформатор ТВТ-11	Сердечник М3000НМ-А К31×18,5×7	4; 1 3; 5; 2	16 148	ПЭВ-2-0,50 ПЭШО 0,16	22,0 200,0
Усилитель мощности, Z1	Катушка индуктивности	Сердечник М600НН-3 С3,5×20	1; 2	173	ПЭВ-2-0,63	

Продолжение прилож. 18

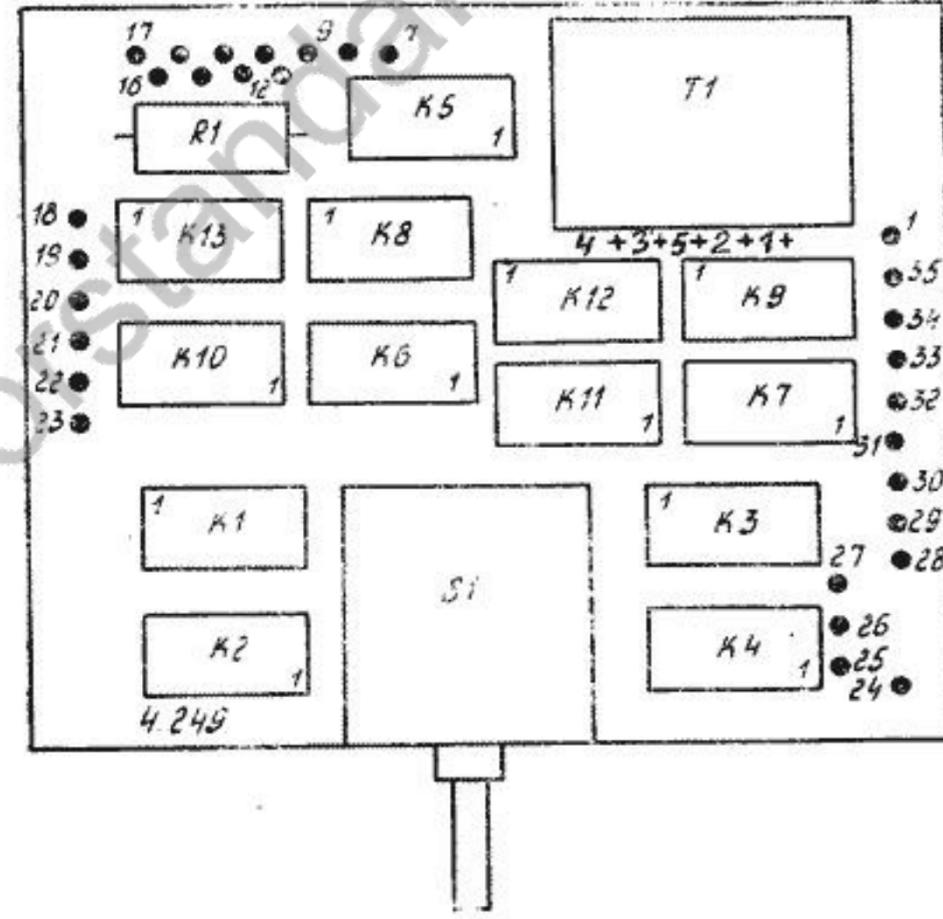


Рис. 5. Схема расположения электрических элементов устройства коммутатора 4.249

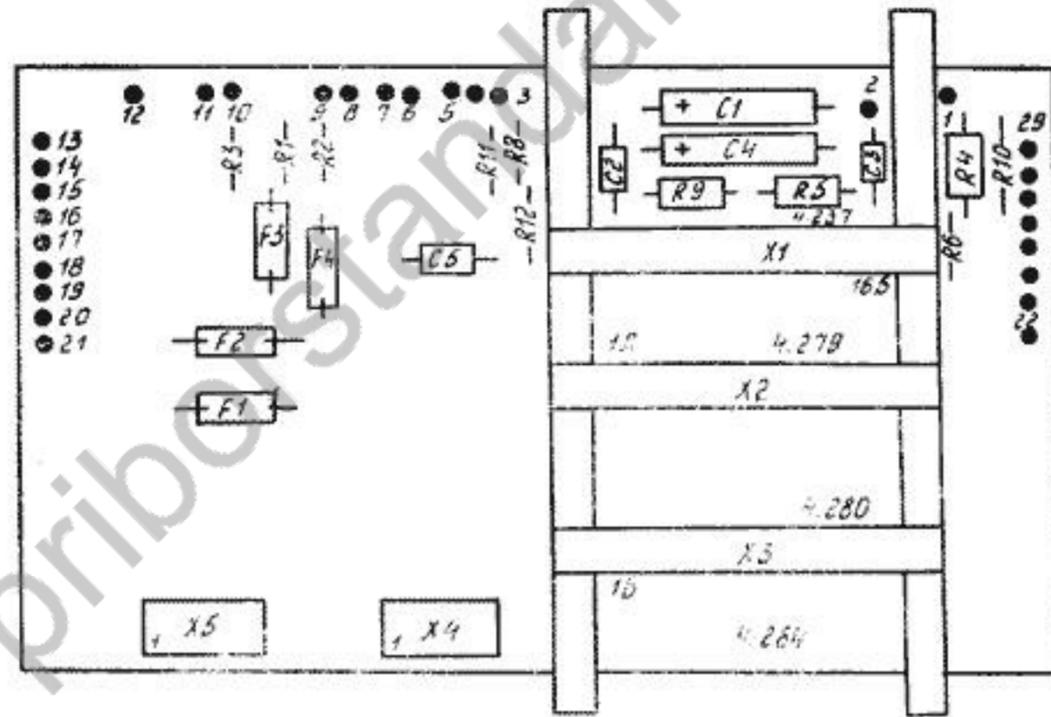
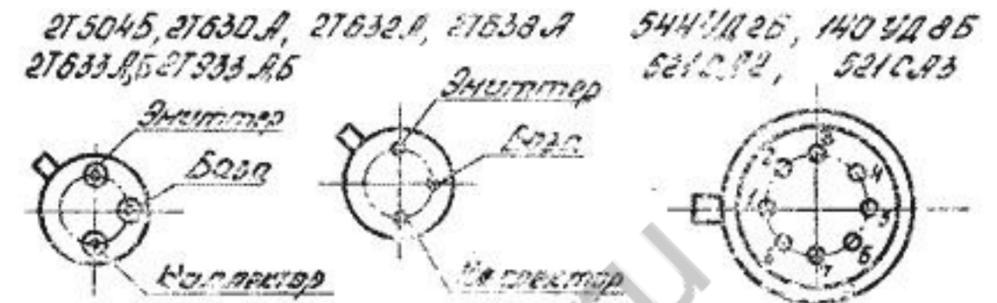
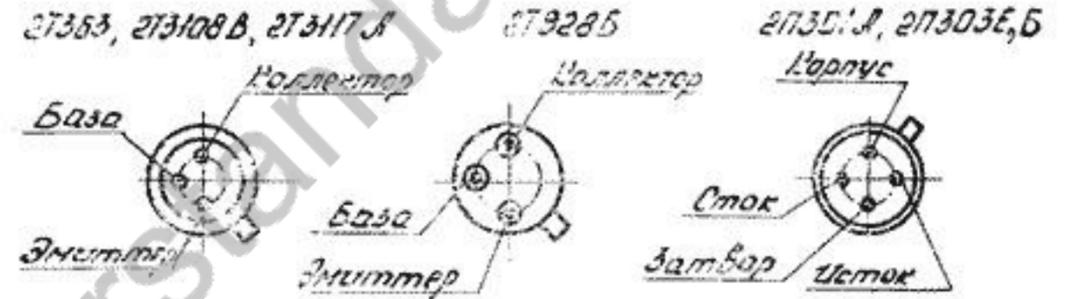


Рис. 6. Схема расположения электрических элементов в устройстве соединителем 4.284

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ТРАНЗИСТОРОВ И МИКРОСХЕМ



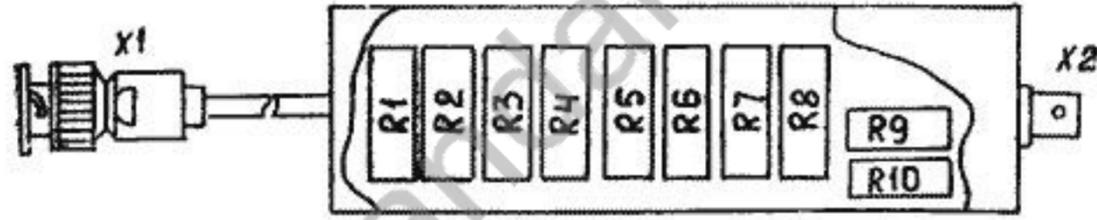


Рис. 10. Схема расположения электрических элементов делителя 1 : 100

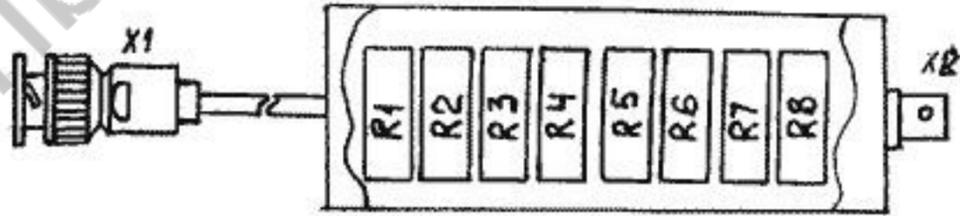


Рис. 11. Схема расположения электрических элементов нагрузки «50Ω»

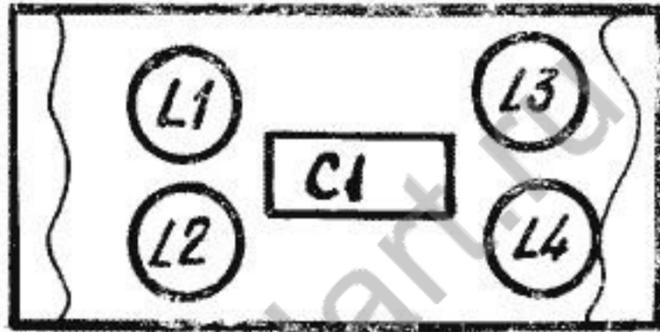


Рис. 12. Схема расположения электрических элементов в фильтре питания

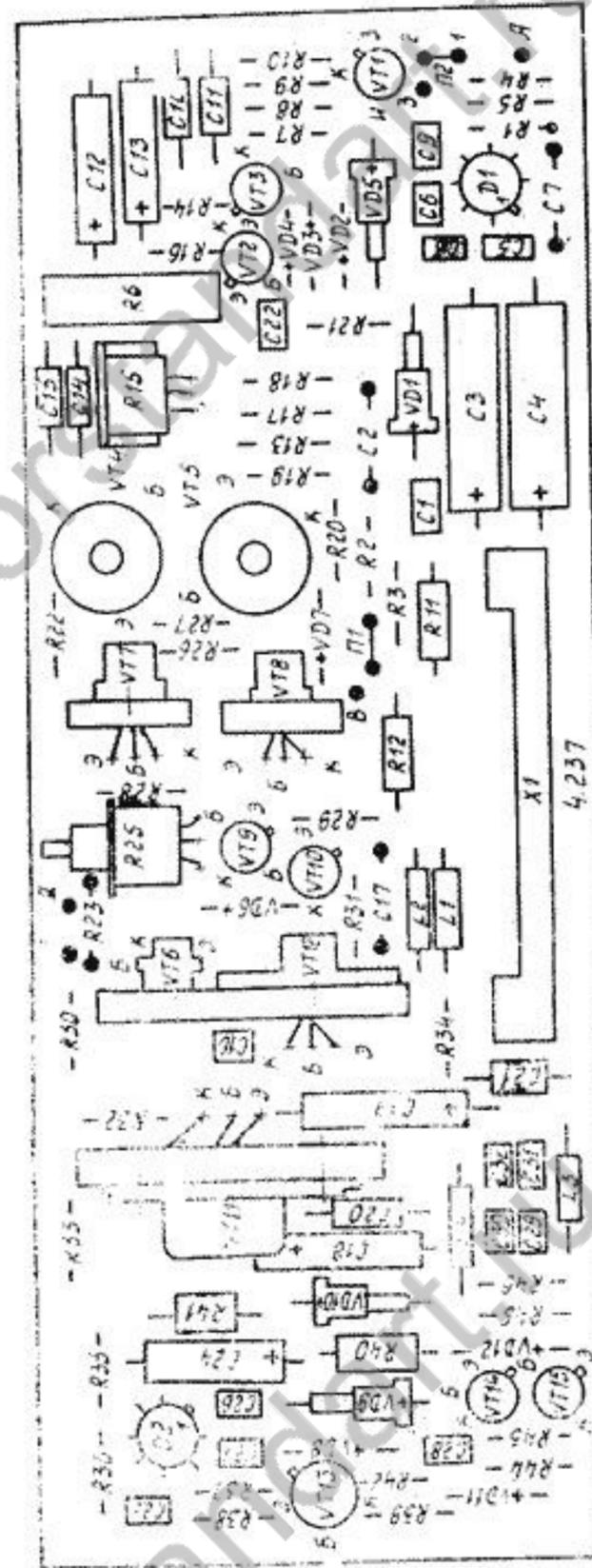


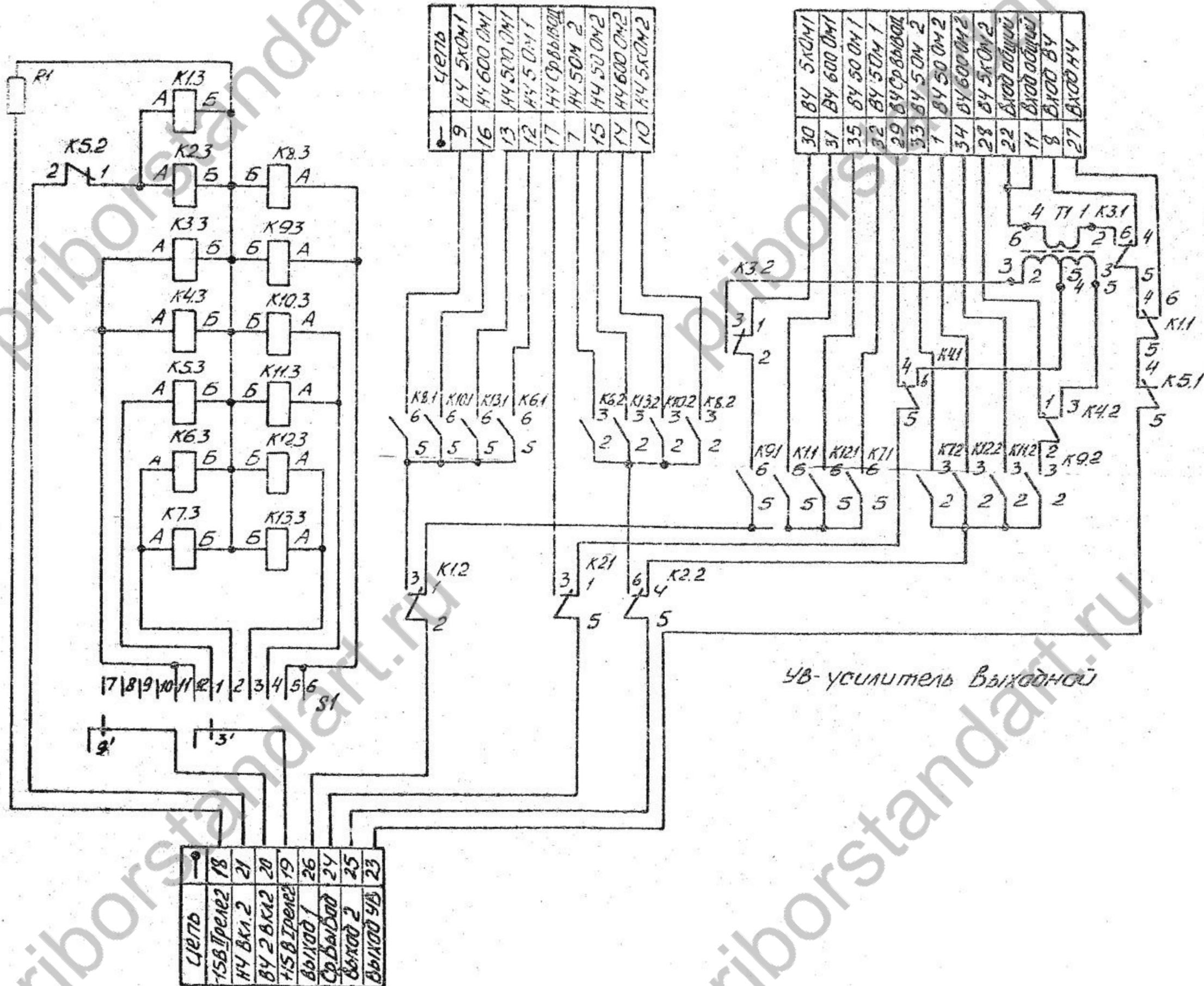
Рис. 7. Схема расположения электрических элементов в усилителе выходом 4.237



Схема электрическая принципиальная  
устройства коммутационного 4.249

приложение 12

(ВТОРОЙ ВАРИАНТ)



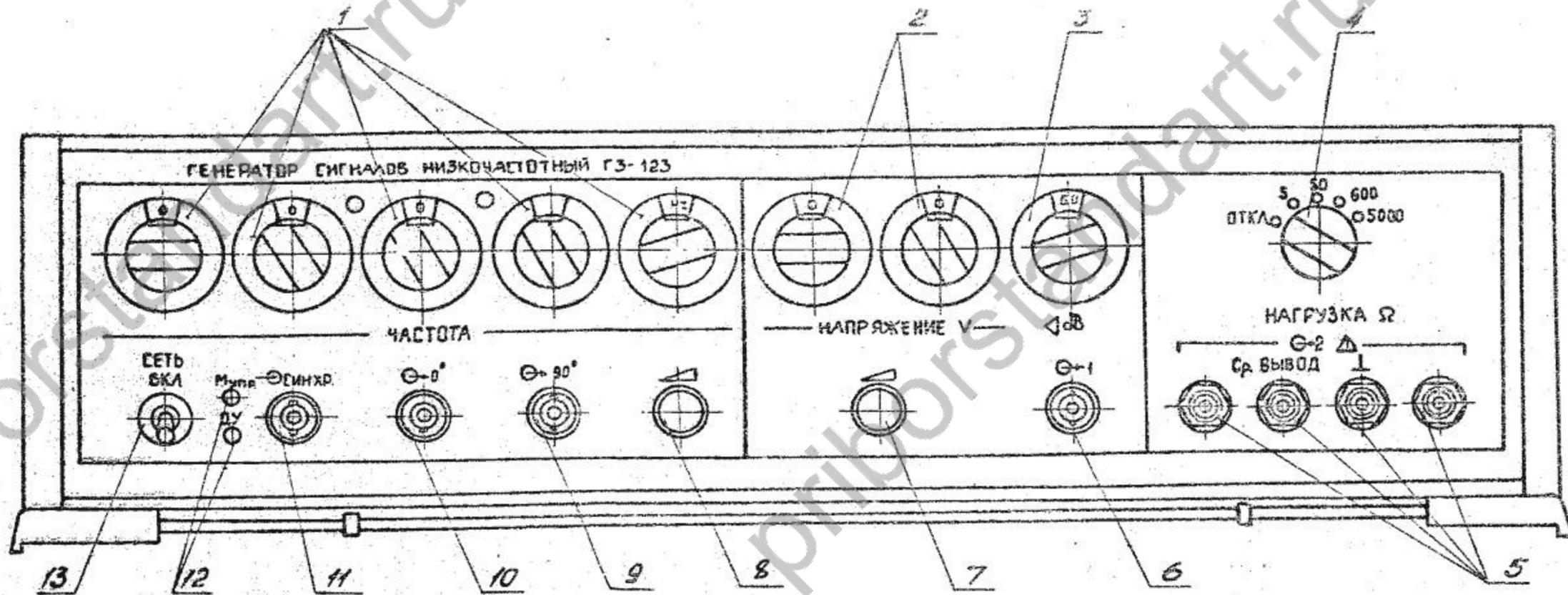
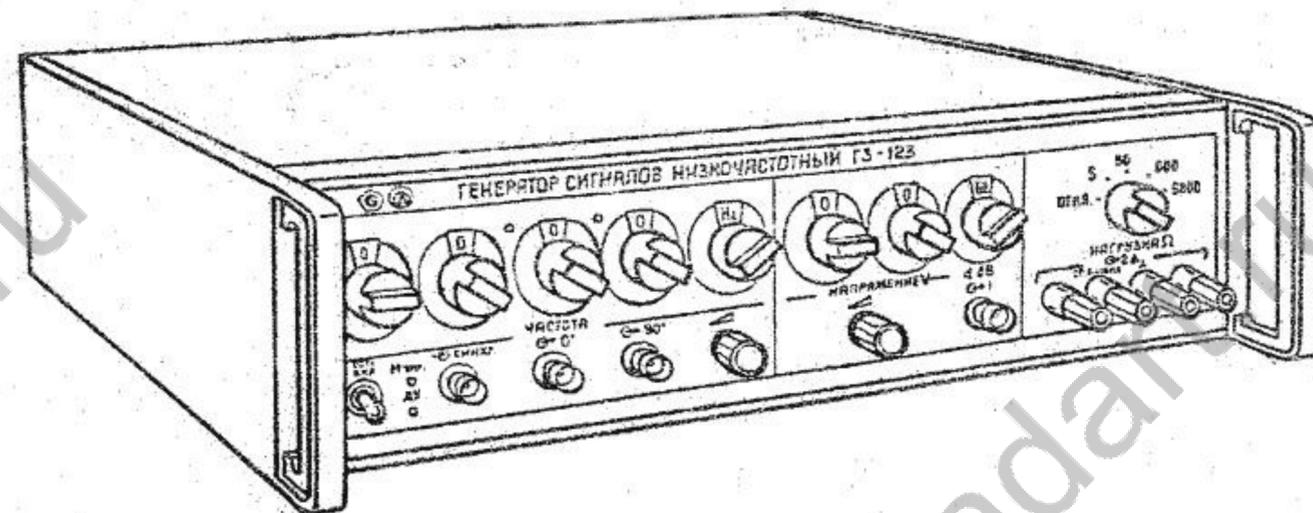


Рис.3. Внешний вид передней панели генератора (второй вариант)



ВНЕШНИЙ ВИД ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНОГО ГЗ-123 (ВТОРОЙ ВАРИАНТ)

Схема электрическая принципиальная  
 измерителя предварительного 4.287.13-123  
 (второй вариант)

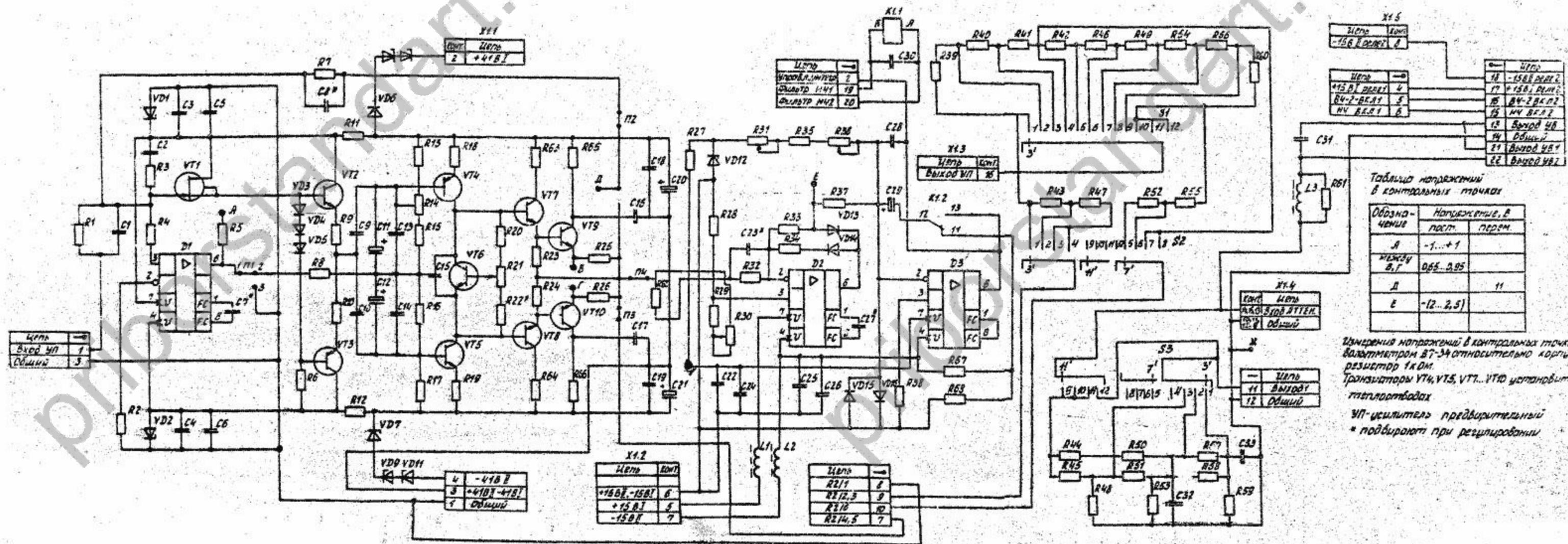
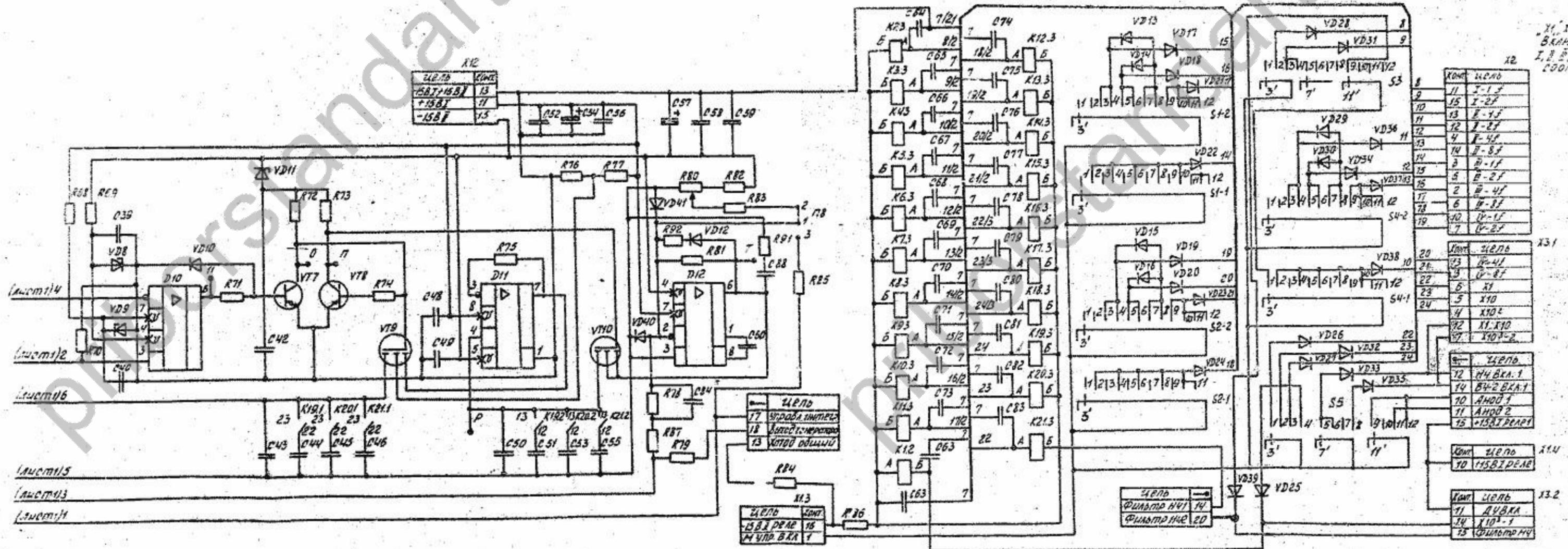


Схема электрическая принципиальная  
генератора задвижки 4.236 13-123-123 (лист 2)  
(второй вариант)



Х1, Х10, Х11, Х12, Х13, Х14, Х15  
включенная  
I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII  
соответственно.

Конт.	Цепь
11	I-1 F
12	I-2 F
13	I-3 F
14	I-4 F
15	I-5 F
16	I-6 F
17	I-7 F
18	I-8 F
19	I-9 F
20	I-10 F
21	I-11 F
22	I-12 F
23	I-13 F
24	I-14 F
25	I-15 F
26	I-16 F
27	I-17 F
28	I-18 F
29	I-19 F
30	I-20 F
31	I-21 F
32	I-22 F
33	I-23 F
34	I-24 F
35	I-25 F
36	I-26 F
37	I-27 F
38	I-28 F
39	I-29 F
40	I-30 F
41	I-31 F
42	I-32 F
43	I-33 F
44	I-34 F
45	I-35 F
46	I-36 F
47	I-37 F
48	I-38 F
49	I-39 F
50	I-40 F
51	I-41 F
52	I-42 F
53	I-43 F
54	I-44 F
55	I-45 F
56	I-46 F
57	I-47 F
58	I-48 F
59	I-49 F
60	I-50 F
61	I-51 F
62	I-52 F
63	I-53 F
64	I-54 F
65	I-55 F
66	I-56 F
67	I-57 F
68	I-58 F
69	I-59 F
70	I-60 F
71	I-61 F
72	I-62 F
73	I-63 F
74	I-64 F
75	I-65 F
76	I-66 F
77	I-67 F
78	I-68 F
79	I-69 F
80	I-70 F
81	I-71 F
82	I-72 F
83	I-73 F
84	I-74 F
85	I-75 F
86	I-76 F
87	I-77 F
88	I-78 F
89	I-79 F
90	I-80 F
91	I-81 F
92	I-82 F
93	I-83 F
94	I-84 F
95	I-85 F
96	I-86 F
97	I-87 F
98	I-88 F
99	I-89 F
100	I-90 F
101	I-91 F
102	I-92 F
103	I-93 F
104	I-94 F
105	I-95 F
106	I-96 F
107	I-97 F
108	I-98 F
109	I-99 F
110	I-100 F