

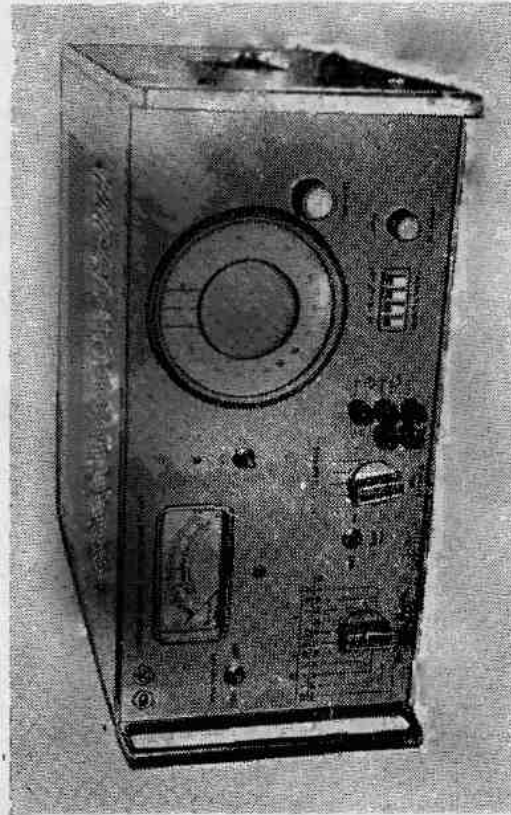
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-56/1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1974

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Назначение	5
2. Технические характеристики	6
3. Состав генератора	9
4. Устройство и работа генератора и его составных частей	11
4.1. Принцип действия	11
4.2. Схема электрическая принципиальная	16
4.3. Конструкция	16
4.4. Назначение ручек управления	17
5. Маркирование и пломбирование	18
6. Общие указания по эксплуатации	18
7. Указания мер безопасности	18
8. Подготовка к работе	19
9. Порядок работы	19
9.1. Подготовка к проведению измерений	19
9.2. Проведение измерений	19
10. Характерные неисправности и методы их устранения	22
11. Техническое обслуживание	26
12. Указания по поверке	27
12.1. Объем и периодичность контрольно-профилактических работ	27
12.2. Поверяемые параметры	27
12.3. Контрольно-измерительная аппаратура (КИА)	28
12.4. Условия поверки параметров	29
12.5. Поверка	29
13. Правила хранения	32
14. Транспортирование	33
Приложение:	
Приложение 1. Таблица режимов ламп и транзисторов	36
Приложение 2. Таблица сопротивлений	37
Приложение 3. Намоточные данные трансформаторов	38
Приложение 4. Таблица действительной относительной погрешности выходного напряжения (при введении затухания аттенуатора), %	41
Приложение 5. Перечень элементов схемы электрической принципиальной ГЗ-56/1	42
Приложение 6. Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенуатора	—
Схема электрическая принципиальная аттенуатора	49
Приложение 7. Перечень элементов схемы электрической принципиальной стабилизатора амплитуды Я5-38А	50
Схема электрическая принципиальная стабилизатора амплитуды Я5-38А	51
Приложение 8. Схема электрическая расположения элементов генератора ГЗ-56/1	52
Картонка отзыва потребителя	53
	57



Общий вид генератора ГЗ-56/1

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-56/1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1974

ав-
эба-

ания
усло-

явля-

о 308° К

ри темпе-

30 ± 30 мм

%, частота

температур-
асов его необ-
менее четырех
тельной влаж-

Г 9763—67 «При-
ехнические требо-
кочастотные изме-
нии относятся ко

Гц до 200 кГц и со-
т от 200 до 20000 Гц
оне частот от 20 до

5

Основным является несимметричный выход, по параметрам которого генератор относится к категории 3 ГОСТ 10501—63.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон частот генератора ГЗ-56/1 от 20 до 200000 Гц перекрывается четырьмя поддиапазонами, в пределах которых частота изменяется плавно:

- 1-й поддиапазон ($\times 1$) от 20 до 200 Гц;
- 2-й поддиапазон ($\times 10$) от 200 до 2000 Гц;
- 3-й поддиапазон ($\times 10^2$) от 2000 до 20000 Гц;
- 4-й поддиапазон ($\times 10^3$) от 20000 до 200000 Гц.

2.2. Основная погрешность по частоте не превышает $\pm(0,01 F + 0,5)$ Гц в диапазоне частот 200 Гц—20 кГц (II и III поддиапазоны) и $\pm(0,02F + 0,5)$ Гц в диапазоне 20—200 Гц (I поддиапазон) и 20—200 кГц (IV поддиапазон), где F — частота, отсчитываемая по шкале генератора.

2.3. Изменение частоты за 1 час работы после самопрогрева генератора в течение 30 минут не превышает $\pm 0,25\%$.

2.4. Изменение частоты при отклонении напряжения питания от номинала на $\pm 10\%$ не превышает $\pm 0,3\%$.

2.5. Изменение частоты при изменении нагрузки от значения холостого хода до максимального значения (600 Ом) или при плавной регулировке выходного напряжения (от 4,9 до 49 В) не превышает $\pm 0,05\%$ на II и III поддиапазонах и $0,15\%$ на I и IV поддиапазонах.

Температурный коэффициент частоты в рабочем диапазоне температур не превышает:

- III поддиапазоны): $\pm 0,03\%$ на 1°C в диапазоне частот 200—20000 Гц (II и I и IV поддиапазоны);
- $\pm 0,1\%$ на 1°C в диапазоне частот 20—200 Гц и 20—200 кГц (I и IV поддиапазоны).

2.6. Номинальное выходное напряжение на несимметричном выходе на нагрузке 600 Ом не менее 49 В.

Выходное напряжение изменяется плавно на несимметричном и симметричном выходах, в пределах не менее 20 дБ.

2.7. На несимметричном выходе генератора имеется аттенуатор, рассчитанный на активную нагрузку 600 Ом $\pm 1\%$ и обеспечивающий общее ослабление 100 дБ, ступенями через 10 дБ.

Градуировка аттенуатора обеспечивает отсчет выходного напряжения в децибелах и милливольтках.

Погрешность ослабления аттенуатора на несимметричном выходе при активной нагрузке 600 Ом не превышает: $\pm 0,5$ дБ во всем диапазоне частот для затуханий от 10 до 70 дБ включительно.

± 1 дБ во всем диапазоне частот для затуханий свыше 70 до 100 дБ.

2.8. Основная приведенная погрешность установки выходного напряжения при работе генератора на нагрузку 600 Ом на несимметричном выходе при нулевом положении переключателя «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» не превышает:

- $\pm 2,5\%$ в диапазоне частот 20—20000 Гц;
- $\pm 4\%$ в диапазоне частот свыше 20 до 200 кГц.

2.9. Температурная погрешность выходного напряжения не превышает:

$\pm 1\%$ на 10°C при нулевом положении переключателя «ОСЛАБЛЕНИЕ dB».

2.10. Неравномерность частотной характеристики генератора относительно уровня на частоте 1000 Гц при включенной внутренней нагрузке 600 Ом и номинальной выходной мощности 4 Вт (49В) на несимметричном выходе не превышает: 5% в диапазоне частот 20—20000 Гц (I, II и III поддиапазоны);

8% в диапазоне частот 20—200 кГц (IV поддиапазон).

На дополнительном симметричном выходе на внешних нагрузках 5, 50, 600 Ом и 5 кОм неравномерность частотной характеристики не превышает $\pm 26\%$ во всем диапазоне частот относительно уровня на частоте 1000 Гц.

2.11. В генераторе имеется дополнительный симметричный выход, который обеспечивается с помощью согласующих трансформаторов.

С генератора можно получить два одинаковых по величине и противоположных по фазе напряжения относительно средней точки. Одновременно согласующий трансформатор позволяет получить мощность 4 Вт на четырех различных внешних нагрузках 5, 50, 600 Ом и 5 кОм.

2.12. Коэффициент гармоник генератора не превышает:

а) на несимметричном выходе на нагрузке 600 Ом:

1% при выходной мощности 4 Вт в диапазоне частот от 20 до 200 Гц (I поддиапазон) и свыше 20 до 50 кГц (IV поддиапазон);

$0,5\%$ при выходной мощности 4 Вт в диапазоне частот свыше 200 Гц до 20 кГц (II и III поддиапазоны); 2% в диапазоне свыше 50 до 200 кГц.

б) на симметричном выходе при подключении одной из внешних нагрузок 5, 50, 600 Ом и 5 кОм и номинальной выходной мощности в пределах частотной характеристики в диапазоне частот 20 Гц — 200 кГц.

2.13. В выходном сигнале генератора допускается присутствие наибольшей гармонической составляющей питающей сети не более 0,1% от номинального выходного напряжения. При этом размах стрелки индикатора вольтметра выходного напряжения не превышает двух делений на частоте 50 Гц и одного деления на частотах, кратных 50 Гц.

2.14. Питание генератора осуществляется от сети переменного тока с напряжением $220 \text{ В} \pm 10\%$, частотой $50 \text{ Гц} \pm 1\%$ и содержанием гармоник не более 5%.

2.15. Генератор обеспечивает нормальную работу через 30 мин. после включения.

2.16. Генератор допускает непрерывную работу в течение 8 часов.

2.17. Габариты генератора $255 \times 490 \times 475 \text{ мм}$.

2.18. Масса генератора не превышает 30 кг.

2.19. Среднее время безотказной работы генератора составляет 1000 часов.

2.20. Мощность, потребляемая от сети, не превышает $250 \text{ В} \cdot \text{А}$.

3. СОСТАВ ГЕНЕРАТОРА

Таблица 1

№ строки	Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
1	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-56/1 с рабочим комплектом ламп	СЮЗ.265.010	1	Лампы могут использоваться с различными индексами.
6	Комплект запаса лампы:		1	Е — лампы повышенной долговечности;
9	6Ж32П	СБЗ.301.011 ТУ	1	В — лампы повышенной механической прочности.
10	6Ж9П-Е	ТСЗ.300.033 ТУ	1	
11	6Н6П	САЗ.301.011 ТУ	1	
12	Предохранитель ПМ-3	НИО.481.017	2	
14	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	СЮЗ.265.010.ТО	1	
18	Формуляр	СЮЗ.265.010.ФО	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Задающий генератор генерирует синусоидальные электрические колебания заданной частоты.

Выходной усилитель усиливает синусоидальные электрические колебания до требуемой величины. В этом же блоке находится вольтметр для контроля напряжения сигнала на выходе выходного усилителя. Величина выходного напряжения регулируется плавно с помощью резистора, включенного на выходе задающего генератора. Ослабление сигнала до 100 дБ достигается аттенуатором (прилож. 6). Согласующие трансформаторы подключаются к выходу аттенуатора.

Схема электрическая структурная приведена на рис. 1.

4.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ

4.2.1. Задающий генератор (блок Б-1)

Задающий генератор собран по RC-схеме на трех лампах (поз. 37, 57, 71) с использованием положительной и отрицательной обратной связи. Схема электрическая структурная задающего генератора приведена на рис. 2.

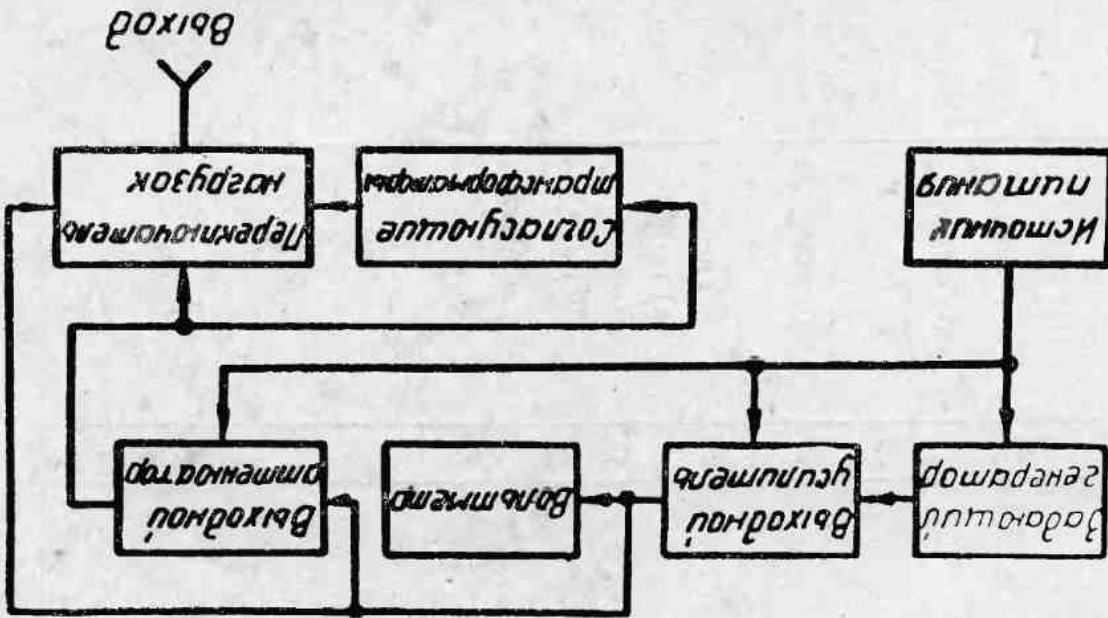


Рис. 1. Схема электрическая структурная генератора низкочастотного ГЗ-56/1

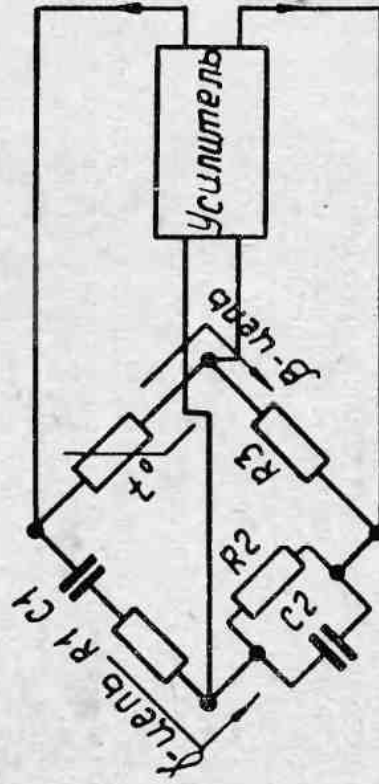


Рис. 2. Схема электрическая структурная задающего генератора.

2*

Положительная обратная связь частотнозависимая. Это необходимо для выполнения условия самовозбуждения только на одной резонансной частоте ω_0 , определяемой параметрами схемы. RC-схема, определяющая резонансные свойства генератора, называется фазиреющей цепью (γ -цепь).

Частота настройки RC-схемы определяется выражением:

$$F_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} \quad (1)$$

где элементы фазиреющей цепи (γ -цепи) приняты из схемы электрической принципиальной (рис. 2).

Цель положительной обратной связи (γ -цепь) создает наименьшее затухание на частоте баланса RC-цепи и нулевой сдвиг фаз между входным и выходным напряжениями задающего генератора.

В положении, показанном на принципиальной электрической схеме, верхняя часть (R1C1) фазиреющей цепи состоит из резисторов (поз. 1, 2, 3) и конденсаторов (поз. 24, 28а), нижняя часть (R2C2) из резисторов (поз. 5, 6, 7) и конденсаторов (поз. 23, 28б).

Отрицательная обратная связь предназначена для уменьшения нестабильности усиления, коэффициента гармонических искажений и фазовых сдвигов, возникающих в задающем генераторе. Кроме того, отрицательная обратная связь значительно повышает стабильность частоты, которая определяется крутизной фазовой характеристики генератора.

Цель отрицательной обратной связи (β -цепь) состоит из резисторов (поз. 42, 44, 36) и термистора (поз. 43).

В целях уменьшения нелинейных искажений необходимо использовать прямолинейный участок ламповой характеристики (режим класса А). Это достигается автоматической регулировкой амплитуды генерируемого сигнала с помощью термистора (поз. 43).

Сопроотивление термистора нелинейное, имеет отрицательный коэффициент по току. При увеличении амплитуды выходного напряжения увеличивается ток через цепь отрицательной обратной связи, а следовательно, и через термистор. С увеличением тока сопротивление термистора уменьшается, происходит перераспределение напряжения на элементах отрицательной обратной связи в пользу уменьшения амплитуды входного сигнала 1-го каскада (поз. 37), а следовательно, и уменьшения выходного напряжения. В случае уменьшения выходного напряжения сопротивление термистора увели-

чивается, действие отрицательной обратной связи уменьшается, выходное напряжение увеличивается (т. е. восстанавливается до заданной величины).

Характеристика нелинейного сопротивления термистора такова, что соблюдается неравенство:

$$\frac{\partial \beta}{\partial U_{\text{вых}}} > 0, \quad (2)$$

где $\partial \beta$ — приращение напряжения обратной связи;

$\partial U_{\text{вых}}$ — приращение выходного напряжения.

Фазиреющая цепь (γ -цепь) и цепь отрицательной обратной связи (β -цепь) образуют мост Вина (рис. 2). В одну диагональ моста подается выходное напряжение усилителя задающего генератора, а с другой диагонали подается напряжение на вход первой лампы.

Изменение генерируемых частот в пределах каждого поддиапазона осуществляется сдвоенным блоком переменных конденсаторов (поз. 28).

Выходной каскад задающего генератора выполнен по схеме с нагрузкой в цепи катода (катодный повторитель). Это необходимо для развязки задающего генератора с выходным усилителем.

Для устранения паразитной генерации, вызванной сдвигом фаз за счет переходных цепей на очень низких и высоких частотах, в схему усилителя включены корректирующие RC-цепи (поз. 46, 47, 48, 49, 50, 61, 62, 63, 64, 65).

Напряжение с задающего генератора поступает на выходной усилитель.

4.2.2. Выходной усилитель (блок Б-2)

Выходной усилитель состоит из двух каскадов: фазоинверсного и оконечного. Фазоинверсный каскад предназначен для получения двух одинаковых по величине и противоположных по фазе напряжений сигнала.

Фазоинверсный каскад выполнен по симметричной автобалансной схеме на двойном триоде (поз. 92). Автобалансная схема используется с целью получения максимального усиления сигнала, достаточного для ламп оконечного усилителя. Для симметрирования каскада в динамическом режиме анодная нагрузка одного плеча регулируется резистором (поз. 90).

Оконечный каскад служит для получения номинальной выходной мощности 4 Вт на нагрузке 600 Ом. Он выполнен по

последовательной двухтактной схеме на лампах (поз. 117, 118). Последовательная двухтактная схема используется с целью получения значительной выходной мощности без применения выходного трансформатора, что дает возможность снизить коэффициент гармонических искажений.

Особенностью двухтактной последовательной схемы является необходимость подачи на катод верхней лампы (поз. 117) напряжения сигнала определенной величины и полярности относительно земли.

Для выполнения этого условия анодная нагрузка правой половины лампы (поз. 92) состоит из двух последовательно соединенных резисторов (поз. 99, 100) и общая точка этих резисторов соединена с катодом лампы (поз. 117) конденсатором большой емкости (поз. 102).

В целях уменьшения частотных и нелинейных искажений оконечный и фазоинверсный каскад охвачены отрицательной обратной связью (поз. 111, 104, 98, 97).

4.2.3. Вольтметр

Выходное напряжение измеряется вольтметром только на несимметричном выходе. Выпрямитель вольтметра собран по мостовой схеме. Выпрямляющими элементами схемы являются аноды (поз. 134, 138). В качестве отсчетного устройства используется стрелочный прибор (поз. 142) со шкалой на пределы измерения 63,2 и 31,6 В и шкалой децибел.

Пределы измерения переключаются тумблером (поз. 144).

4.2.4. Аттenuатор

Аттenuатор представляет собой коммутируемые П-образные звенья и обеспечивает общее ослабление до 100 дБ ступенями через 10 дБ. Градуировка аттенюатора выполнена в децибелах. Схема аттенюатора рассчитана для работы на активную нагрузку $600 \text{ Ом} \pm 1\%$. При других значениях нагрузки действительное затухание не будет соответствовать градуировке.

4.2.5. Согласующие трансформаторы с переключателем нагрузок

Трансформатор согласующий низкочастотный тороидальный (поз. 147) работает в диапазоне частот 20—20000 Гц.

Трансформатор согласующий высокочастотный тороидальный (поз. 146) работает в диапазоне частот 20—200 кГц. Переключения трансформаторов происходит автоматически с помощью реле (поз. 145).

Трансформаторы служат для согласования выходного сопротивления генератора с внешними нагрузками 5, 50, 600 и 5000 Ом.

Упрощенная схема дополнительного выхода генератора на внешние согласованные нагрузки изображена на рис. 3.

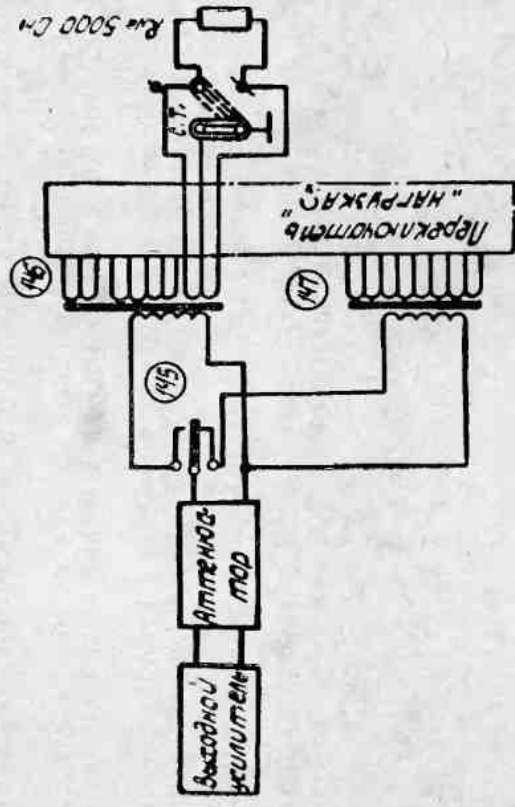


Рис. 3. Схема структурная электрическая дополнительного выхода генератора

Для получения напряжений с клемм « ∞ » одинаковых по величине и симметричных относительно корпуса генератора, средняя точка (С. Т.) соединяется с клеммой корпуса генератора при помощи шины. При этом тумблер «ВНУТР. 600 Ом » — в положении «ВЫКЛ.», переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — в одном из положений «5, 50, 600, 5000».

Для получения несимметричного напряжения 4, 14, 49, 140 В на подключенных к клеммам внешних нагрузках соответственно 5, 50, 600 и 5000 Ом шина подключается к средней клемме (на рис. 3 указано пунктиром).

Попрежность ослабления аттенуатора при работе на до-
полнительном выходе не нормируется.

4.2.6. Источник питания (блок Б-3)

Генератор питается от сети переменного тока напряжением $220 \text{ В} \pm 10\%$ с частотой $50 \text{ Гц} \pm 1\%$ и содержанием гармоник не более 5% .

В качестве источника анодного напряжения использован унифицированный стабилизированный выпрямитель на выпрямленное напряжение 250 В и ток до 250 мА (ЯБ-38А) (поз. 173).

Стабилизированный источник питания цепей накала на $6,3 \text{ В}$ и ток $0,8 \text{ А}$ питает накал двух первых ламп задающего генератора.

В качестве выпрямительных элементов в источнике питания цепей накала ламп (поз. 37 и 57) используются кремниевые диоды (поз. 163).

Накал ламп (поз. 71, 92, 117, 118) осуществляется переменным током.

Для фиксированного смещения на сетку нижней лампы (поз. 118) выходного усилителя напряжение подается со стабилитрона (поз. 177).

4.3. КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно генератор выполнен в виде настольного переносного прибора в металлическом кожухе.

Генератор состоит из следующих узлов: задающего генератора, выходного усилителя, вольтметра, выходного аттенуатора, согласующих трансформаторов с переключателем нагрузок и источника питания. Схема генератора в основном выполнена на печатных платах. Частотная шкала генератора находится на передней панели и закрыта стеклом. Шкала вращается плавно с помощью верньерного устройства. Все основные органы управления вынесены на переднюю панель.

4.4. НАЗНАЧЕНИЕ РУЧЕК УПРАВЛЕНИЯ


- ручка «ЧАСТОТА Hz» — для плавной установки частоты в пределах каждого поддиапазона;
- переключатель «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» — для переключения поддиапазонов (в зависимости от требуемой частоты нажата одна из кнопок множителя);
- ручка «РЕГ. ВЫХОДА» — для плавной регулировки вы-


ходного напряжения на несимметричном и дополнительном симметричном выходах;


г) вольтметр — для контроля выходного напряжения;

д) тумблер «ШКАЛА ВОЛЬТМЕТРА» — для переключения шкал стрелочного прибора;

е) клемма «» — корпус генератора;

ж) клемма «С. Т.» — средняя точка согласующих трансформаторов, которая при помощи специальной шины может соединяться с клеммой «»;

з) клемма «» — для работы на несимметричном выходе;

и) клеммы «» — для работы на симметричном выходе;

к) переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — для переключения обмоток согласующих трансформаторов в зависимости от внешней нагрузки; в положении переключателя «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — «АТТ.» сигнал с выходного усилителя приходит на выходные клеммы генератора через аттенуатор. При помощи переключателя «ВНУТР. 600Ω » на выходе аттенуатора включается нагрузка 600Ω ;

л) переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» — «ПРЕДЕЛЫ ШКАЛЫ ВОЛЬТМЕТРА» — для введения затухания от 0 до 100 дБ ;

м) тумблер «СЕТЬ» — для включения генератора;

н) сигнальная лампочка — для контроля за включением генератора;

о) на правой стенке генератора выведен под шлиц резистор для установки номинальной величины выходного напряжения «УСТ. ВЫХ. НАПРЯЖ.»;

п) для подстройки коэффициента гармоник (K_G) без вскрытия генератора на задней стенке выведен под шлиц резистор (поз. 183) «ПОДСТРОЙКА КОЭФФ. ГАРМОНИК».

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На передней панели имеется маркировка товарного знака, знака госреестра, наименования и типа генератора, а также надписи к органам управления и регулирования.

На задней стенке имеется маркировка резистора «ПОДСТРОЙКА КОЭФФ. ГАРМОНИК». У выхода сетевого шнура расположена маркировка данных питающей сети, величина силы тока для предохранителя, а также заводского порядкового номера генератора и года его выпуска.

На правой стенке обшивки имеется маркировка типа генератора и резистора «УСТ. ВЫХ. НАПРЯЖ.».

Органы регулировки и настройки, расположенные внутри генератора, разъемы и элементы, установленные на печатных платах, имеют вблизи мест их расположения маркировку позиционных обозначений в соответствии с их обозначениями в схеме электрической.

Пломбирование четырех винтов производится мастикой при креплении боковых стенок обшивки генератора.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Генератор выньте из упаковочной тары, очистите от пыли и выдержите в течение 24 часов при температуре окружающего воздуха $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ при относительной влажности не более 80%.

Если после длительного хранения генератор отсырел, то перед включением его поставьте на 4 часа в камеру тепла с температурой $+40^\circ\text{C}$. Необходимо помнить, что для повышения надежности генератора и получения от него более стабильных параметров соблюдайте нормальные условия эксплуатации.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с генератором могут быть допущены лица, знающие правила техники безопасности при работе с напряжением до 1000 В.

Внутри генератора имеется напряжение около 400 В. Перед включением генератор следует заземлить.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. После распаковки генератор необходимо осмотреть и убедиться в целостности ручек управления, индикатора, предохранителя, сигнальной лампочки и кнопок.

8.2. Исходное положение органов до включения генератора в сеть:

а) тумблер «СЕТЬ» выключен;
б) переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» — в положении «0»;

в) тумблер «ВНУТР. 600 Ω » — в положении «ВКЛ.»;

г) переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — в положении «АТТ.»;

д) включена одна из кнопок переключателя «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ».

ВНИМАНИЕ! Если генератор включен и не нажата ни одна из четырех кнопок множителя, то на выходе генератора будет хаотический сигнал;

е) ручка «РЕГ. ВЫХОДА» находится в среднем положении;

ж) ручки «ЧАСТОТА Hz» — в произвольном положении;

з) тумблер «ШКАЛА ВОЛЬТМЕТРА» — в положении «63,2 V».

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

ВНИМАНИЕ! Перед включением генератора в сеть последний необходимо заземлить с помощью клеммы защитного заземления, находящейся на задней стенке генератора.

При работе с генератором необходимо:

а) вилку шнура включите в сеть переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В;

б) поставьте тумблер включения сети в положение «СЕТЬ», при этом должна светиться сигнальная лампочка;

в) для получения большей точности и стабильности частоты к работе приступите после 30-минутного самопрогрева генератора.

9.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

ВНИМАНИЕ! В случае отсутствия контакта в переключателе «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» при первом включении, произведите многократные включения до появления контакта.

9.2.1. Установку частоты производите ручкой «ЧАСТОТА Hz» и включением одной из кнопок переключателя «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ».

Значения частот каждого поддиапазона генератора ГЗ-56/1 приведены в табл. 2.

9.2.2. Для получения сигнала с наименьшими нелинейными и частотными искажениями необходимо переключатель

Децибелы	Отношение напряжений	Децибелы	Отношение напряжений
6	0,5012	80	10^{-4}
7	0,4467	90	$3,162 \cdot 10^{-5}$
8	0,3981	100	10^{-5}
9	0,3548	110	$3,162 \cdot 10^{-6}$
10	0,3162	120	10^{-6}

Например. По индикатору генератора установлено выходное напряжение 49 В частоты 20 кГц и включено ослабление 40 дБ.

На выходе генератора будет напряжение 49 В $\cdot 0,01 = 0,49$ В, установленное с погрешностью не более 2,5% $\pm 5,9\% = \pm 8,4\%$.

При тех же условиях на частоте 200 кГц и ослаблении 80 дБ выходное напряжение $49 \cdot 10^{-4} = 4,9$ мВ устанавливается с погрешностью не более 4% $\pm 12\% = \pm 16\%$.

В приложении 3 дана таблица действительной относительной погрешности выходного напряжения при введении затухания аттенуатора.

9.2.8. Следует учесть, что при работе генератора с большим затуханием необходимо заземлить только корпус генератора. Заземление приемника в этих случаях осуществляется через генератор.

9.2.9. Клемма защитного заземления находится на задней стенке генератора. При заземлении клеммы на лицевой панели не гарантируется погрешность деления аттенуатора.

Таблица 2

Нажата кнопка переключателя «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ»	Значение частоты поддиапазона, Гц
$\times 1$	20—200
$\times 10$	200—2000
$\times 10^2$	2000—20000
$\times 10^3$	20000—200000

«ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » поставить в положение «АТТ.»;

тумблер «ВНУТР. 600 Ω » — в положение «ВКЛ.».

9.2.3. Работу с внешними нагрузками 5, 50, 600 и 5000 Ω производите в положении тумблера «ВНУТР. 600 Ω » — «ВКЛ.».

9.2.4. В случае работы аттенуатора на сопротязвления нагрузки значительно больше 600 Ω включите внутреннюю нагрузку 600 Ω с помощью тумблера «ВНУТР. 600 Ω ». Это необходимо для правильного соответствия ослабления аттенуатора с градуировкой.

9.2.5. Аттенуатор обеспечивает погрешность ослабления сигнала, оговоренную в разделе 2 настоящего описания только при подключенной к выходу аттенуатора нагрузки 600 $\Omega \pm 1\%$.

9.2.6. Контроль выходного напряжения на несимметричном выходе осуществляется по стрелочному прибору. В зависимости от величины выходного напряжения переключатель «ШКАЛА ВОЛЬТМЕТРА» поставьте в положение «31,6 V» или «63,2 V».

9.2.7. При работе генератора с аттенуатором измерение выходного напряжения производите с помощью стрелочного прибора. В этом случае выходное напряжение отсчитывайте в децибелах или вольтгах.

Перевод децибел в отношение напряжений выполнен в табл. 3.

Таблица 3

Децибелы	Отношение напряжений	Децибелы	Отношение напряжений
0	1	20	10^{-1}
1	0,8913	30	$3,162 \cdot 10^{-2}$
2	0,7943	40	10^{-2}
3	0,7079	50	$3,162 \cdot 10^{-3}$
4	0,6310	60	10^{-3}
5	0,5623	70	$3,162 \cdot 10^{-4}$

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения	Примечание
Не светит сигнальная лампа	Нарушен контакт в патроне Перегорела лампа Потеря контакта в вилке сетевого шнура Неисправен стрелочный прибор	Довернуть лампу Заменить лампу Разобрать вилку и установить контакт Проверить наличие выходного напряжения по вольtmетру и заменить прибор на однотипный	
При повороте ручки регулировки выходного напряжения вправо стрелка индикатора не отклоняется	Неисправна схема вольtmетра Вышел из строя стабилизатор напряжения, усилитель или возбуждатель	Проверить элементы схемы Проверить режимы ламп и заменить неисправную лампу или неисправный элемент схемы	
Отсутствует показание стрелочного прибора на шкале 31,6 или 63,2 В	Неисправны тумблер (поз. 144)	Проверить исправность тумблера	
Выходное напряжение небольшое	Старение термистора (поз. 43)	Отрегулировать выходное напряжение до необходимой величины резистором (поз. 44) «УСТ. ВЫХ. НАПР.», введенном	

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения	Примечание
Нет выходного напряжения на одной из нагрузок 5, 50, 600 Ом и 5 кОм, но в положении «АТТ» выходное напряжение есть	Неисправен переключатель (поз. 148) Неисправ согласующий трансформатор (поз. 146 или 147)	Под шлиц на правой стенке генератора проверить исправность переключателя Проверить цепи трансформаторов	
Неправильно делит аттенюатор	Неисправен аттенюатор	Вскрыть аттенюатор и проверить его на замыкание и обрыв проводов и деталей, проверить надежность контактов	
Нет выходного напряжения на 4-м поддиапазоне	Неисправно реле (поз. 145)	Проверить цепи реле	
Бисение стрелки индикатора	Ухудшились параметры лампы (поз. 37)	Подобрать однотипную лампу	
Генератор включается, сигнальная лампа светит, на выходе нет напряжения	Если напряжение на этих контактах отсутствует, то необходимо проверить работу закладываемого генератора	Проверить наличие выходного напряжения на генераторе за дающим: контакты печатной платы «5», «2»	

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения	Примечание
Неисправность в усилителе задающего генератора	Если напряжение на этих контактах есть, то надо проверить работу согласующего усилителя Проверить работу усилителя задающего генератора: измерить лампы ламп (поз. 37, 57, 71) (они должны соответствовать указанным в приложении 1. Если необходимо, заменить соответствующую лампу); проверить прохождение сигнала через усилитель, для чего необходимо, сняв обратную связь, подать на вход усилителя (конт. «1», «2») напряжение 5 мВ от постороннего генератора и убедиться в наличии напряжения на выходе усилителя (конт. «Б», «2»). Оно должно быть на частоте 1000 Гц — 7—8 В. Если		

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения	Примечание
		напряжение на выходе отсутствует, необходимо проверить каждый каскад в отдельности, найти неисправность и устранить ее Если нет генератора, то на вход усилителя (конт. «1», «2») можно подать напряжение 50 Гц от цепи накала через делитель Проверить элементы фазировочных цепей и исправность монтажа Проверить цепь положительной обратной связи (элементы поз. 32, 33, 2, 1, 75) Проверить работу выходного усилителя: а) измерить режими ламп (поз. 92, 117, 118) (они должны соответствовать указанным в приложении 1). Если необходимо, заменить соответствующую лампу.	
	Неисправность в одной из фазировочных цепей		
	Неисправность в цепи положительной обратной связи		
	Неисправность в выходном усилителе		

Наименование неисправности, внешне проявляемые и долговременные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения	Примечание
		б) проверить прохождение сигнала в усилителе по каскадно, найти неисправность и устранить ее	

Примечание. Таблица режимов ламп и транзисторов приведена в приложении 1.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Для доступа к блоку переменных конденсаторов, множителю, аттенюатору и другим узлам, укрепленным на передней панели, снимите переднюю панель.

11.2. При длительной эксплуатации возможен уход параметров генератора из-за старения ламп, термистора, радиоэлементов и выхода их из строя.

В этом случае следует проверить режимы ламп и транзисторов, данные в приложении 1.

Для подстройки коэффициента гармоник (K_r) без вскрытия генератора на задней стенке выведен под шлиц резистор поз. 183 «ПОДСТРОЙКА КОЭФФ. ГАРМОНИК».

Если неисправна лампа генератора (поз. 71) и лампы стабилизатора (поз. 173), то они заменяются однотипными, при этом подстройки не требуются.

При выходе из строя ламп (поз. 37, 57) они заменяются однотипными лампами и, в случае необходимости, производится регулировка нелинейных искажений при помощи резистора (поз. 44) и уточнение градуировки шкалы «ЧАСТОТА Hz». Если вышли из строя лампы (поз. 92, 117, 118), то необходимо произвести регулировку нелинейных искажений потенциометрами (поз. 90, 97, 183, 186) и конденсатором (поз. 112).

11.3. Уточнение градуировки шкалы «ЧАСТОТА Hz» производите потенциометрами (поз. 1, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19), которые пропорционально сдвигают все частоты каждого под-

диапазона, и полупеременным конденсатором (поз. 23), который сдвигает верхние частоты всех поддиапазонов и изменяет частотную характеристику.

11.4. Регулировку показаний индикатора выходного уровня производите потенциометрами (поз. 129, 131).

11.5. При выходе из строя термистора (поз. 43) его необходимо заменить аналогичным. При этом необходимо проверить ка по минимальным нелинейным искажениям задающего генератора. Коэффициент гармоник на выходе задающего генератора при $U_{\text{вых}} = 6-8$ В (контакты 5, 2) на частоте 1000 Гц не должен превышать 0,15%. Измерение проводите по методике п. 12.5.3.

После смены термистора регулировка выходного напряжения осуществляется потенциометром (поз. 44).

12. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

12.1. ОБЪЕМ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ КОНТРОЛЬНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Контрольно-профилактические работы проводятся с целью обеспечения работоспособности генератора в период эксплуатации.

Проверка параметров генератора, внешний осмотр (проверка креплений, органов управления и регулировки, плавности их действия и четкости фиксации) проводятся не реже 1 раза в год (см. табл. 5).

Таблица 5
12.2. ПОВЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Поверяемый параметр	Данные по ТУ	Примечание
Коэффициент нелинейных искажений: а) на несимметричном выходе	0,5% в диапазоне свыше 200 Гц до 20 кГц, 1% в диапазоне свыше 20 до 50 кГц и 20—200 Гц, 2% в диапазоне свыше 50 до 200 кГц	$P_{\text{вых}} = 4$ Вт $R_{\text{н}} = 600$ Ом
б) на симметричном выходе	В пределах допуска по частотной характеристике в диапазоне частот 20 Гц — 200 кГц	$P_{\text{вых}} = 4$ Вт $R_{\text{н}} = 5,50, 600$ и 5000 Ом

Поверяемый параметр	Данные по ТУ	Примечание
Погрешность градуировки генератора по частоте	$\pm (0,01F + 0,5)$ Гц в диапазоне 200—20000 Гц (II и III поддиапазоны), $\pm (0,02F + 0,5)$ Гц в диапазоне 20—200 кГц (IV поддиапазон), 20—200 Гц (I поддиапазон)	$R_n = 600 \text{ Ом} \pm 1\%$
Погрешность ослабления аттенюатора	$\pm 0,5$ дБ для заглушений от 10 до 70 дБ ± 1 дБ для заглушений свыше 70 до 100 дБ	
Проверка неравномерности частотной характеристики генератора	$\pm 5\%$ в диапазоне 20—20000 Гц $\pm 8\%$ в диапазоне свыше 20 до 200 кГц $\pm 2,5\%$ в диапазоне 20 Гц — 20 кГц	
Погрешность индикатора выходного уровня	$\pm 4\%$ в диапазоне свыше 20 до 200 кГц	

Таблица 6

12.3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА (КИА)

Наименование КИА	Тип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечание
Электронно-счетный частотомер	ЧЗ-9А	10 Гц — 10 мГц	$1 \cdot 10^{-7} \pm \pm 1$ ед. сч.	
Измеритель нелинейных искажений	С6-1А	20 Гц — 20 кГц	$5\% + 0,05\% K_f$	
Микровольтметр	В6-1	150 кГц — 26 мГц	12%	
Ламповый вольтметр	В3-33	300 мВ — 300 В	1%	
Статический вольтметр	С-50	0—70 В 20 Гц — 20 мГц	1%	
Вольтмиллиамперметр	Ф563	3 мВ — 300 В 40 Гц — 20 кГц	0,5%	

Примечание. Допускается использование любой другой аппаратуры, обеспечивающей измерение параметров поверяемого генератора с требуемой точностью.

12.4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ

Параметры генератора поверяются в нормальных условиях: температура окружающей среды $293 \pm 5^\circ \text{K}$ ($+20 \pm 5^\circ \text{C}$); атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кН/м}^2$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$); относительная влажность $65 \pm 15\%$;

питание сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$, частотой $50 \pm 0,5 \text{ Гц}$.

Рабочие условия указаны в п. 1.3 раздела «Назначение».

12.5. ПОВЕРКА

12.5.1. Поверка погрешности установки частоты генератора по шкале частот производится методом непосредственного измерения частоты генератора электронно-счетным частотомером, например ЧЗ-9А.

Определение погрешности установки частоты по шкале частот производится не менее чем в трех точках каждого поддиапазона при подходе к каждой точке слева и справа.

12.5.2. Погрешность коэффициента деления аттенюатора проверяется с помощью одного из двух способов, указанных ниже.

Проверка производится на частотах 1000 и 200000 Гц следующими образцом:

а) Проверка производится (по схеме рис. 4) при включенной внутренней нагрузке генератора. При этом переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ дВ» — в положении «0», переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — в положении «АТТ», тумблер «ВНУТР. 600 Ω » — в положении «ВКЛ». С выхода генератора подается напряжение 49 В и устанавливается по вольтметру ВЗ-33. При введении ослабления аттенюатора погрешность определяется путем непосредственного измерения выходного напряжения на выходе генератора прибором ВЗ-33.

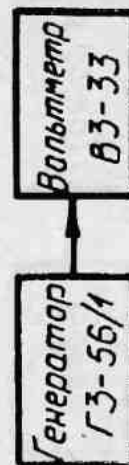


Рис. 4. Схема электрическая структура поверки погрешности коэффициента деления аттенюатора непосредственно

б) При помощи образцового делителя напряжения (аттенюатор) (рис. 5) с выходным сопротивлением 600 Ом и лампового вольтметра класса не ниже 2,5.



Рис. 5. Схема электрическая структурная проверки погрешности коэффициента деления аттенюатора с помощью замещения

По собственному вольтметру генератора устанавливается напряжение, не превышающее допустимое для образцового аттенюатора. Образцовый аттенюатор включен на полное затухание 100 дБ. Переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ дВ» — в положении «0», переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω» — в положении «АТТ.». Внутренняя нагрузка генератора включена. Проверка производится поочередным увеличением затухания аттенюатора генератора и уменьшением затухания образцового аттенюатора.

12.5.3. Коэффициент гармоник (K_r) на несимметричном выходе проверяется измерителем нелинейных искажений С6-1А на частотах 20, 100, 200 Гц (I поддиапазон), 200, 1000, 2000 Гц (II поддиапазон), 2000, 10000, 20000 Гц (III поддиапазон), 20000 Гц (IV поддиапазон).

Переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω» — в положении «АТТ.», тумблер «ВНУТР. 600 Ω» — в положении «ВКЛ.», переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ дВ» — в положении «0». На частоте 1000 Гц по вольтметру генератора устанавливается напряжение 49 В и измеряется коэффициент гармоник. Затем устанавливаются последовательно другие частоты и измеряется коэффициент гармоник на этих частотах.

На частотах 150000, 200000 Гц коэффициент нелинейных искажений проверяется по схеме рис. 6.



Рис. 6. Схема электрическая структурная проверки коэффициента нелинейных искажений

По вольтметру генератора устанавливается напряжение 49 В на частоте 100 кГц, и переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ дВ» — в положении «40». Коэффициент нелинейных искажений (K_r) определяется по формуле:

$$K_r = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2}}{U_1} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где U_1 , U_2 , U_3 — напряжения 1-й, 2-й и 3-й гармоник.

Проверка K_r на симметричном выходе производится на тех же частотах по следующей схеме рис. 7.

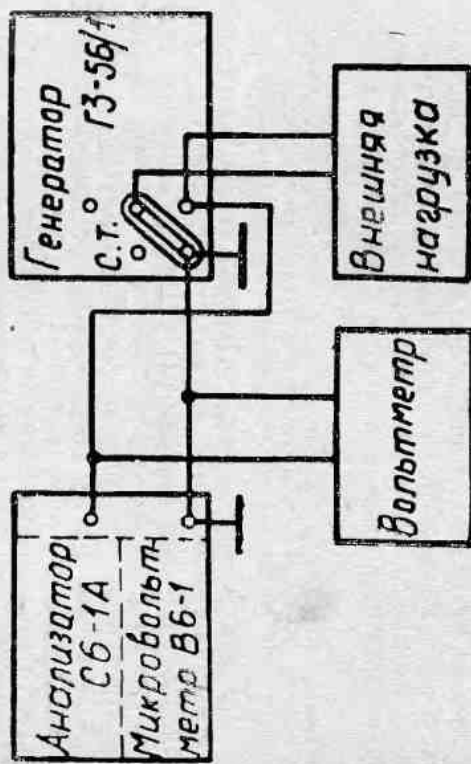


Рис. 7. Схема электрическая структурная проверки K_r на внешних нагрузках

На частоте 1000 Гц и подключенной согласованной внешней нагрузке 600 Ом по внешнему вольтметру или вольтметру С6-1А выставляется выходное напряжение 49 В, при этом переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω» — в положении «5, 50, 600, 5000», переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ дВ» — в положении «0», тумблер «ВНУТР. 600 Ω» — в положении «ВЫКЛ.». На частотах I, II и III поддиапазонов, K_r измеряется С6-1А, а на частотах 150 и 200 кГц — В6-1, причем внешняя нагрузка 5 кОм при измерении K_r должна быть подсоединена непосредственно к выходным клеммам генератора.

При измерении K_r микровольтметром В6-1 напряжение на входе В6-1, снимаемое с части нагрузки, не должно превышать 1 В.

Уменьшение напряжения до 1 В производится потенциометром «РЕГ. ВЫХОДА».

Примечание. При измерении K_r на нагрузке 5 кОм в диапазоне частот 20—200 кГц (IV поддиапазон) по схеме (рис. 7) внешний вольтметр после выставления выходного напряжения необходимо отключить.

12.5.4. Проверка неравномерности частотной характеристики на несимметричном выходе производится вольтметром класса не ниже 1,5 следующим образом: на частоте 1000 Гц установите по образцовому вольтметру напряжение 49 В. По шкале частот генератора последовательно устанавливайте частоты 20, 100, 200 Гц (I поддиапазон), 200, 1000, 2000 Гц (II поддиапазон), 2000, 10000, 20000 Гц (III поддиапазон), 20, 100, 200 кГц (IV поддиапазон) и по шкале образцового вольтметра отсчитывается новое значение напряжения. При этом переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — в положении «АТТ.», тумблер «ВНУТР. 600 Ω » — в положении «ВКЛ.», переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» — в положении «0».

Примечание. При измерении частотной характеристики на нагрузке 5 Ом (симметричный выход) необходимо пользоваться соединительными проводами длиной не более 40 см и диаметром 0,75—1,0 мм (применение кабеля недопустимо).

12.5.5. Проверка погрешности установки выходного напряжения генератора производится методом сравнения показания вольтметра генератора с показаниями образцового вольтметра. В качестве образцового вольтметра используется прибор класса не менее 0,5, например Ф563. Проверка производится не менее чем в трех отметках каждой шкалы на частоте 1000 Гц. При этом переключатель «ВНЕШ. НАГРУЗКА Ω » — в положении «АТТ.», тумблер «ВНУТР. 600 Ω » — в положении «ВКЛ.».

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генераторы должны храниться в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от 283 до 308° К (от +10 до +35° С);
- б) относительная влажность при температуре 293° К (+20° С) до 80%.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Генераторы, поступающие на склад потребителя и предназначенные для эксплуатации ранее шести месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде.

Генераторы, прибывшие для длительного хранения (продолжительностью более шести месяцев), содержатся освобожденными от транспортной упаковки или в транспортной упаковке в условиях, указанных выше.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование генератора производится только в транспортной таре. Генераторы в транспортной таре при погрузке и разгрузке на транспортные средства не кантовать, не бросать.

При транспортировании упакованные генераторы должны быть надежно закреплены на транспортных средствах. Транспортировка возможна всеми видами транспорта, за исключением авиационных в негерметизированных отсеках.

Таблица режимов ламп и транзисторов

№ позн-ции по схеме	Тип лампы и транзистора	Напряжение, В						эммитер	база
		анод	экран. сетка	сме-щенне	катод	коллек-тор			
37	6Ж32П	200	62	1,5	1,5	—	—	—	
57	6Ж9П-Е	130	80	0,2	0,2	—	—	—	
71	6Н6П	225	—	3,0	110,0	—	—	—	
92	6Н1П	150/165	—	1,0	40,0	—	—	—	
117	6П36С	250	200	15,0	130,0	—	—	—	
118	6П36С	130	140	14,0	—	—	—	—	
155	П216Д	—	—	—	—	13	6,6	6,3	
156	П213Б	—	—	—	—	13,0	6,6	6,8	

Примечания: 1. Режимы, указанные в таблице, ориентировочны и могут колебаться в пределах, допустимых для данного типа ламп.

2. Анодные и экранные напряжения измерены между корпусом и соответствующим электродом при положении переключателя «МНОЖИТЕЛЬ» в положении «×10».

Таблица сопротивлений

Позиция по схеме	Тип лампы	№ лепестка ламповой панели								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	6Ж32П	14,0	0	1,6	20	20	40,0	0	1,6	750,0
57	6Ж9П-Е	25 Ом	480	25 Ом	20	20	—	27,5	0	7,5
71	6Н6П	1,3	900	3,0	75	75	1,3	900,0	3,0	0
92	6Н1П	35,0	600	5,0	75	75	32,0	600,0	5,0	0
117	6П36С	300	300	700	100	100	20	20	700	—
118	6П36С	120	120	0	100	100	20	20	0	—

Примечания: 1. Измерения производились вольтметром ВК7-9 путем включения его между корпусом генератора и ножками лампы.

2. Потенциометр «РЕГ. ВЫХОДА» — в крайнем правом положении.

3. Переключатель «ОСЛАБЛЕНИЕ ДВ» — в положении «0».

4. Переключатель «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» — в положении «×10».

5. Тумблер «ВНУТР. 600 Гц» — в положении «ВКЛ», переключатель «ВНЕШ. НАПРУЖКА» — в положении «АТТ».

6. Данные, приведенные в таблице, могут колебаться в пределах, допустимых для элементов схемы.

НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

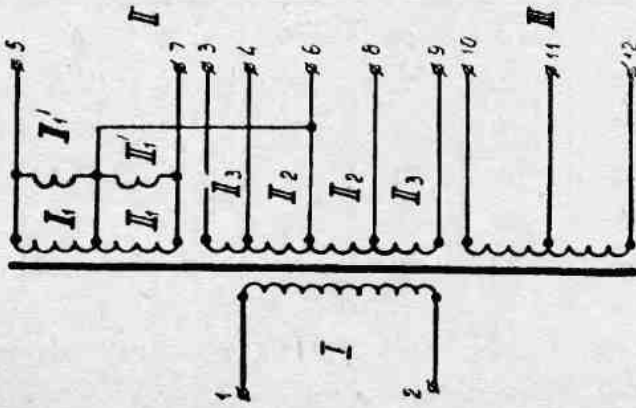


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная трансформатора согласующего высокочастотного тороидального

Магнитопровод тороидальный, внутренний диаметр 25 мм, наружный диаметр 39 мм, марка стали ФМ-2000.

Таблица намоточных данных

Номер обмотки	Наименование обмотки (секции)	Число секций	Номера выводов секции	Число витков в секции	Провод обмотки		Отвод
					марка	диаметр, мм	
I	Первичная	1	1-2	100	ПЭВ-2	0,20	—
II	1-я секция (II ₁)	2	5-7	5	ПЭВ-2	0,55	—
	1-я секция (II ₁)	2	5-7	5	ПЭВ-2	0,55	—
	2-я секция (II ₂)	—	4-6, 6-8	15×2	ПЭВ-2	0,35	—
III	3-я секция (II ₃)	—	3-4, 8-9	36×2	ПЭВ-2	0,20	—
	Повышающая	1	10-11-12	200	ПЭВ-2	0,15	145

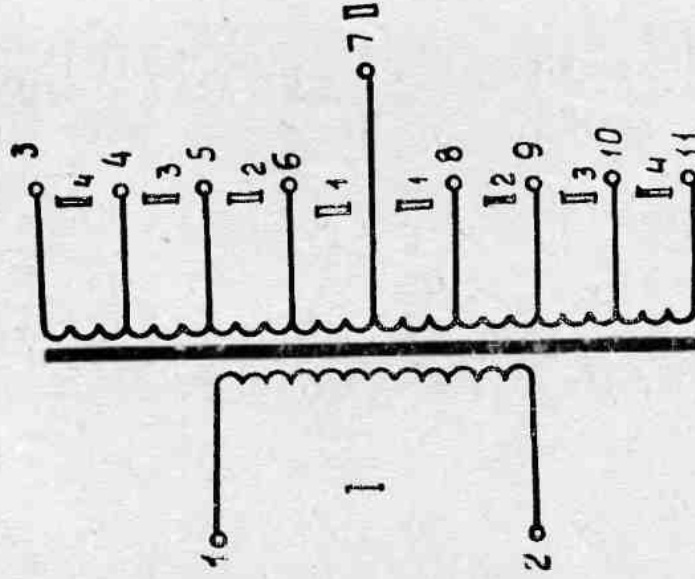


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная трансформатора согласующего низкочастотного тороидального

Магнитопровод тороидальный, внутренний диаметр 50 мм, наружный диаметр 78 мм, марка стали Э330, лента 0,35 × 40 мм.

Таблица намоточных данных

Номер обмотки	Наименование обмотки (секции)	Число секций	Номера выводов секций	Число витков в секции	Провод обмотки	
					марка	диаметр, мм
I	Первичная	1	1—2	800	ПЭВ-2	0,27
	Первая секция II ₁	2	6—7, 7—8	43	ПЭВ-2	0,80
	Вторая секция II ₂	2	5—6, 8—9	84	ПЭВ-2	0,51
	Третья секция II ₃	2	4—5, 9—10	328	ПЭВ-2	0,27
II	Четвертая секция II ₄	2	3—4, 10—11	816	ПЭВ-2	0,20

Таблица действительной относительной порешности выхолодного напряжения (при включении затухающей аттенюатора), %

Точки шкалы вольтметра	Затухание, dB										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Шкала 30 В	10	7,9	12,6	18,5	18,5	18,5	13,8	13,8	13,8	19,5	19,5
	15	5,3	11,2	14,3	14,3	14,3	11,2	11,2	11,2	24,2	24,2
	20	4	9,9	12,2	12,2	12,2	9,9	9,9	9,9	15,6	15,6
	25	3,2	9,1	10,9	10,9	10,9	9,1	9,1	9,1	16,6	16,6
	30	2,6	8,5	10,9	10,9	10,9	8,5	8,5	8,5	16,6	16,6
	35	2,1	8,0	10,9	10,9	10,9	8,0	8,0	8,0	16,6	16,6
	40	1,7	7,6	10,9	10,9	10,9	7,6	7,6	7,6	16,6	16,6
	45	1,4	7,3	10,9	10,9	10,9	7,3	7,3	7,3	16,6	16,6
	50	1,2	7,1	10,9	10,9	10,9	7,1	7,1	7,1	16,6	16,6
	55	1,1	7,0	10,9	10,9	10,9	7,0	7,0	7,0	16,6	16,6
Шкала 60 В	10	15,8	25,3	31,2	31,2	31,2	21,7	21,7	21,7	27,4	27,4
	20	7,9	13,8	18,5	18,5	18,5	13,8	13,8	13,8	19,5	19,5
	30	5,3	11,2	14,3	14,3	14,3	11,2	11,2	11,2	24,2	24,2
	40	4	9,9	12,2	12,2	12,2	9,9	9,9	9,9	15,6	15,6
	50	3,2	9,1	10,9	10,9	10,9	9,1	9,1	9,1	16,6	16,6
	60	2,6	8,5	10,9	10,9	10,9	8,5	8,5	8,5	16,6	16,6
	70	2,1	8,0	10,9	10,9	10,9	8,0	8,0	8,0	16,6	16,6
	80	1,7	7,6	10,9	10,9	10,9	7,6	7,6	7,6	16,6	16,6
	90	1,4	7,3	10,9	10,9	10,9	7,3	7,3	7,3	16,6	16,6
	100	1,2	7,1	10,9	10,9	10,9	7,1	7,1	7,1	16,6	16,6

Примечание. В числителе указана порешность для диапазона частот 20—20,000 Гц, в знаменателе для диапазона 20—200 кГц.

Перечень элементов схемы электрической принципиальной ГЗ-56/1

Позиционные обозначения	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Резистор СПЗ-9а-10-680 КОМ-30%	1	
2	Резистор МГП-0,5-4,3 МОМ±0,5%	1	
3	Резистор МГП-0,5-3 МОМ±0,5%	1	
4	Переключатель ПК	1	
5	Резистор МГП-0,5-3 МОМ±0,5%	1	
6	Резистор МГП-0,5-4,3 МОМ±0,5%	1	
7	Резистор СПЗ-9а-10-680 КОМ-30%	1	
8	Резистор СПЗ-9а-10-68 КОМ-20%	1	
9	Резистор МГП-0,5-750 КОМ±0,5%	1	
10	Резистор МГП-0,5-750 КОМ±0,5%	1	
11	Резистор СПЗ-9а-10-68 КОМ-20%	1	
12	Резистор СПЗ-9а-10-6,8 КОМ-20%	1	
13	Резистор БЛПа-0,25-73,2 КОМ±0,5%-А	1	
14	Резистор БЛПа-0,25-73,2 КОМ±0,5%-А	1	
15	Резистор СПЗ-9а-10-6,8 КОМ-20%	1	
16	Резистор СПЗ-9а-10-1 КОМ-20%	1	
17	Резистор БЛПа-0,25-7,32 КОМ±0,5%-А	1	
18	Резистор БЛПа-0,25-7,32 КОМ±0,5%-А	1	
19	Резистор СПЗ-9а-10-1 КОМ-20%	1	
20			
21			
22			
23	Конденсатор подстроечный 6-35 пФ	1	
24	Конденсатор КСО-1-250-В-75 пФ±5%	1	
25			
26*	Конденсатор КТ-2-М47-5,1 пФ±20%-3	1	Подбирается 3,3—6,8 пФ
27			
28	Блок переменных конденсаторов 30—1050 пФ	1	

Позиционные обозначения	Наименование	Кол-во	Примечание
29*	Конденсатор КТ-2-М47-5,1 пФ±20%-3	1	Подбирается от 0 до 6,2 пФ
30	Конденсатор К50-3Б-300-50 мкФ	1	
31	Резистор МЛТ-0,5-300 КОМ±5%	1	
32	Резистор МЛТ-0,5-300 Ом±10%	1	
33	Конденсатор К50-6-25-100 мкФ	1	
34	Конденсатор КСО-5-500-Б-6800 пФ±10%	1	
35	Резистор МЛТ-0,5-24 КОМ±5%	1	
36	Резистор МЛТ-0,5-2 КОМ±5%	1	
37	Лампа 6Ж32П	1	
38	Резистор МЛТ-0,5-2,4 КОМ±10%	1	
39	Резистор МЛТ-0,5-30 КОМ±5%	1	
40	Резистор МЛТ-2-51 КОМ±5%	1	
41	Резистор МЛТ-0,5-18 КОМ±5%	1	
42	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
43	Термистор ТПМ 2/0,5 А	1	
44	Резистор СПЗ-9а-10-2,2 КОМ±20%	1	
45	Конденсатор К50-3Б-300-50 мкФ	1	
46	Резистор МЛТ-1-8,2 МОМ±10%	1	
47	Конденсатор КВГ-И-400В-0,03 мкФ±10%	1	
48	Конденсатор КТ-1-ПЗ3-10 пФ±5%-3	1	
49	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
50	Конденсатор МБГП-2-600-А-0,1 мкФ-П	1	
51	Резистор МЛТ-0,5-510 КОМ±10%	1	
52	Конденсатор КСО-5-500-Б-6800 пФ±10%	1	
53	Резистор МЛТ-2-15 КОМ±5%	1	
54	Резистор С1-4-0,25-27 Ом±5%	1	
55	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
56	Лампа 6Ж9П-Е	1	
57	Резистор МЛТ-2-39 КОМ±5%	1	
58			

Позиция Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
59	Резистор МЛТ-1-11 КОМ±5%	1	
60	Резистор МЛТ-2-39 КОМ±5%	1	
61	Конденсатор КТ-1-ПЗЗ-30 ПФ±5%-3	1	
62	Резистор МЛТ-0,5-1,6 КОМ±10%	1	
63	Резистор МЛТ-1-8,2 МОМ±10%	1	
64	Конденсатор КБГ-И-400-0,03 МКФ±10%	1	
65	Конденсатор МБГП-2-600-А-0,1 МКФ-П	1	
66	Резистор МЛТ-0,5-1 МОМ±10%	1	
67	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
68	Резистор I ПЭВ-10-680 Ом 10%	1	
69	Конденсатор КСО-5-500-Б-6800 ПФ±10%	1	
70	Резистор МЛТ-0,5-100 Ом±10%	1	
71	Лампа 6Н6П	1	
72	Конденсатор К50-3Б-300-50 МКФ	1	
73	Резистор МЛТ-0,25-51 Ом±10%	1	
74	Резистор МЛТ-0,25-51 Ом±10%	1	
75	Конденсатор К50-6-160-10 МКФ	1	
76	Резистор I ПЭВ-10-3 КОМ 10%	1	
77	Резистор МЛТ-0,5-300 КОМ±5%	1	
78	Резистор МЛТ-0,5-120 КОМ±5%	1	
79	Резистор IСП-1-1-А-22 КОМ±20%-ОС-3-20	1	
80			
81			
82			
83			
84			
85	Конденсатор МБМ-160-1,0 МКФ-П	1	
86	Резистор МЛТ-0,5-510 КОМ±10%	1	
87	Конденсатор МБГО-2-160-10-МКФ-П	1	
88	Конденсатор К50-3Б-300-50 МКФ	1	
89	Резистор МЛТ-0,5-22 КОМ±10%	1	

Позиция Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
90	Резистор СПЗ-6-8-2,2 КОМ±20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
91	Резистор МЛТ-0,5-3,9 КОМ±10%	1	
92	Лампа 6Н1П	1	
93	Резистор МЛТ-0,5-510 КОМ±10%	1	
94	Резистор МЛТ-0,5-100 Ом±10%	1	
95	Резистор МЛТ-0,5-160 КОМ±10%	1	
96	Резистор МЛТ-0,5-3,6 КОМ±10%	1	
97	Резистор СПЗ-6-8-1 КОМ±20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
98	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
99	Резистор МЛТ-2-15 КОМ±10%	1	
100	Резистор МЛТ-0,5-10 КОМ±10%	1	
101	Конденсатор МБГО-2-160-10 МКФ-П	1	
102	Конденсатор МБГО-2-300-10 МКФ-П	1	
103	Конденсатор МБГО-2-160-2 МКФ-П	1	
104	Резистор МЛТ-0,5-15 КОМ±10%	1	
105	Резистор МЛТ-0,5-510 КОМ±10%	1	
106	Резистор СПЗ-6-8-330 КОМ±20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
107*	Резистор МЛТ-0,5-270 КОМ±10%	1	Подбирается от 240 до 270 КОМ
108	Конденсатор МБМ-250-0,25 МКФ-П	1	
109	Резистор МЛТ-0,5-10 КОМ±10%	1	
110	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
111	Конденсатор К50-6-50-50 МКФ	1	
112	Конденсатор 4-27 ПФ	1	
113	Резистор МЛТ-0,5-100 КОМ±10%	1	
114	Резистор МЛТ-0,5-22 КОМ±10%	1	
115	Резистор МЛТ-0,5-1 КОМ±10%	1	
116	Конденсатор КСО-5-500В-6200±20%	1	По мере надобности
117	Лампа 6П36С	1	

Позиция	Наименование	Кол-во	Примечание
118	Лампа 6П36С	1	
119	Резистор МЛТ-2-12 кОм ± 10%	1	
120	Резистор МЛТ-2-18 кОм ± 10%	1	
121	Конденсатор МБГО-2-300-10 мкФ-П	1	
122			
123			
124			
125	Конденсатор К50-3Б-300-50 мкФ	1	
126	Конденсатор МБГО-2-160-30 мкФ-П	1	
127			
128	Конденсатор К50-3Б-300-50 мкФ	1	
129	Резистор СПЗ-6,8-2,2 кОм ± 20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
130	Резистор БЛПа-0,25-6,8 кОм ± 1% -А	1	
131	Резистор СПЗ-6-8-2,2 кОм ± 20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
132*	Конденсатор КТ-2-М47-22 пФ ± 10% -3	1	Подбирается 15-24 пФ
133	Резистор БЛПа-0,25-6,8 кОм ± 1% -А	1	
134	Диод полупроводниковый Д220	1	
135	Резистор БЛПа-0,25-2 кОм ± 1% -А	1	
136	Резистор МЛТ-0,5-15 кОм ± 5%	1	
137	Резистор БЛПа-0,25-6,8 кОм ± 1% -А	1	
138	Диод полупроводниковый Д220	1	
139	Резистор БЛПа-0,25-2 кОм ± 1%	1	
140	Резистор МЛТ-0,5-36 кОм ± 5%	1	
141*	Конденсатор КТ-2-М47-5,1 пФ ± 10% -3	1	Подбирается 0-9,1 пФ
142	Микроамперметр М93 0-200 мкА кл. 1,5	1	$R_{вк} = 200 \text{ Ом}$
143			
144	Тумблер Т3	1	
145	Реле РСЧ-52 РС4-523.213 П2	1	

Позиция	Наименование	Кол-во	Примечание
146	Трансформатор ВЧ согласующий	1	
147	Трансформатор НЧ согласующий	1	
148	Переключатель 5П6Н-К8Ш	1	
149			
150	Аттенуатор	1	
151	Щиток	1	
152			
153			
154			
155	Транзистор П216Д	1	
156	Транзистор П213Б	1	
157	Резистор МЛТ-0,5-390 Ом ± 5%	1	
158	Потенциометр ПП2-11-1 кОм ± 10%	1	
159	Диод полупроводниковый Д814А	1	
160	Терморезистор ММТ-4а-1,8 кОм	1	
161	Конденсатор К50-3Б-25-1000 мкФ	1	
162	Конденсатор К50-3Б-25-1000 мкФ	1	
163	Диод полупроводниковый Д229А	4	
164	Трансформатор ТН55-127/220-50	1	
165	Лампа накаливания МН13,5-0,16	1	
166	Предохранитель ПМ-3	1	
167	Тумблер Т3	1	
168			
169			
170	Трансформатор ТА201-127/220-50	1	
171	Диод полупроводниковый Д226Б	4	
172	Тумблер Т3	1	
173	Стабилизатор ЯБ-38А	1	
174	Конденсатор К50-3Б-450-10 мкФ	1	
175			
176	Резистор МЛТ-2-27 кОм ± 10%	1	

Позиционные обозначения	Наименование	Количество	Примечание
177	Стабилизатор СГ202Б	1	
178			
179			
180	Резистор МЛТ-2-15 кОм ± 10%	1	
181	Резистор МЛТ-2-15 кОм ± 10%	1	
182	Резистор МЛТ-0,5-39 кОм ± 10%	1	
183	Резистор СПЗ-6-8-68 кОм ± 20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
184	Конденсатор К50-3Б-450-10 мкФ	1	
185			
186	Резистор СПЗ-6-8-68 кОм ± 20% кривая 1	1	Допускается кривая 2
187	Конденсатор К50-6-160-10 мкФ	1	
188	Конденсатор КБГ-МП-3-1000 В-2× ×0,1 мкФ ± 10%	2	
189	Индуктивность 2 мГ	1	
190			
191	Индуктивность 2 мГ	1	
192	Конденсатор КБГ-МП-3-1000 В-2× ×0,1 мкФ ± 10%	2	
193			
194			
195			
196			
197			
198			
199			

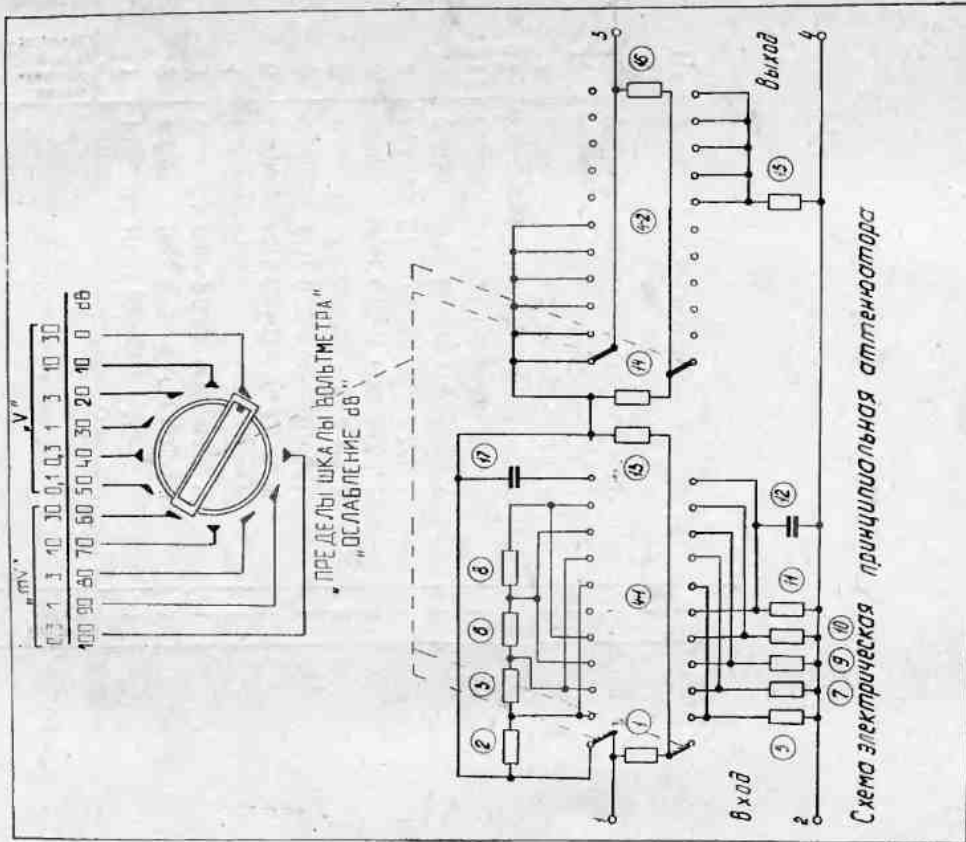
* См. в приложении 5 графу «Примечание».

Перечень элементов схемы электрической принципиальной
аттенюатора

Позиционные обозначения	Наименование	Количество	Примечание
1	Резистор ДПН 598 Ом ± 0,2%	1	
2	Резистор БИГ-0,75-1,3 кОм ± 0,5% Б	1	
3	Резистор БИГ-0,5-4,1 кОм ± 0,5% Б	1	
4	Переключатель	1	
5	Резистор БИГ-0,75-278 Ом ± 0,5% Б	1	
6	Резистор БИГ-0,5-13 кОм ± 0,5% А	1	
7	Резистор БИГ-0,5-66,7 Ом ± 0,5% А	1	
8	Резистор БИГ-0,75-41 кОм ± 0,5% Б	1	
9	Резистор БИГ-0,5-19,6 Ом ± 0,5% А	1	
10	Резистор БИГ-0,5-6,06 Ом ± 0,5% А	1	
11	Резистор БИГ-0,5-3,8 Ом ± 0,2% А	1	
12	Конденсатор КБГ-И-200 В-0,03 мкФ ± 10%	1	
13	Резистор БИГ-0,25-598 Ом ± 0,2% А	1	
14	Резистор БИГ-0,25-598 Ом ± 0,2% А	1	
15	Резистор БИГ-0,5-3,8 Ом ± 0,2% А	1	
16	Резистор БИГ-0,25-598 Ом ± 0,2% А	1	
17*	Конденсатор КТ-2-М47-3,9 пФ ± 20% -3	1	Подбирается от 0 до 6,8 пФ

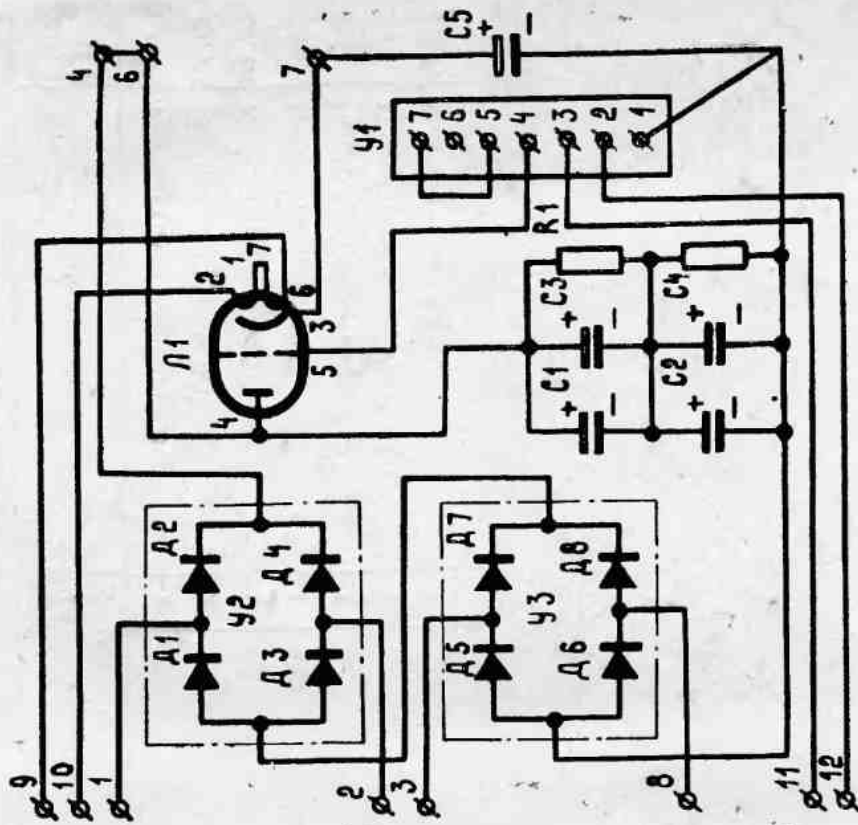
Перечень элементов схемы электрической принципиальной стабилизатора амплитуды Я5-38А

Позиционная обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор ОМЛТ-1-100 кОм ± 10%	2	
C1, C2	Конденсатор К50-3-250-100	2	
C3, C4	Конденсатор К50-3-250-50	2	
C5	Конденсатор К50-3-450-20	1	
Л1	Прибор электровакуумный 6С33С	1	
У1	Усилитель стабилизатора Я5-49А	1	
У2, У3	Блок вентиляльный Я5-131/1	2	



Поз. 17 подбирают при регулировании.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ
СТАБИЛИЗАТОРА АМПЛИТУДЫ ЯБ-38А



ПРИЛОЖЕНИЕ 8
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНЕРАТОРА Г3-56/1 (вид снизу)

