

ГЗ-109



**ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ**

*ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ*

1981

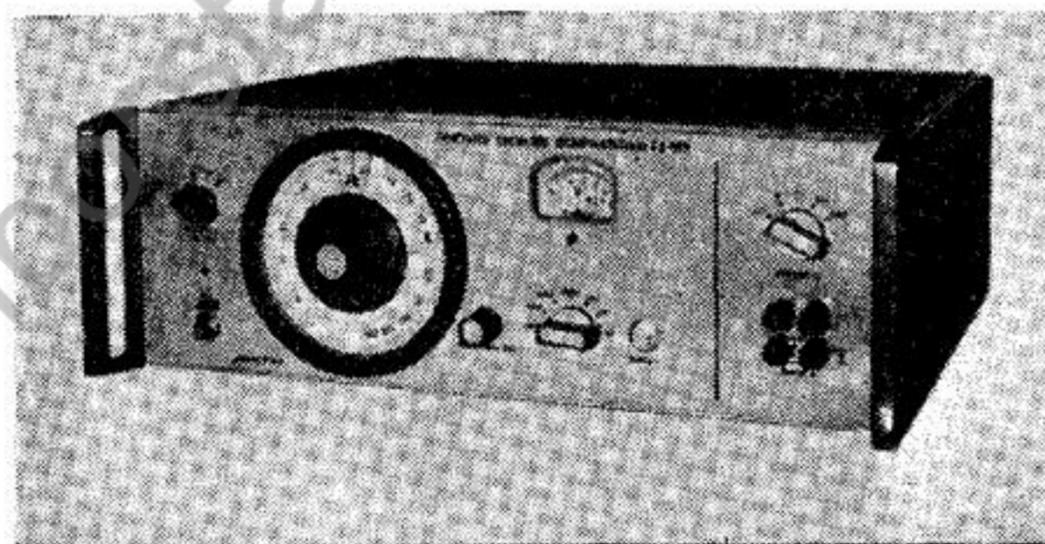
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-109

Утверждено:
ЕХЗ.269.086 ТО—ЛУ
от 23.01.1981 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1981

Приложение 3.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя предварительного	41
	Схема электрическая принципиальная усилителя предварительного генератора ГЗ-109	—
Приложение 4.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока питания	44
	Схема электрическая принципиальная блока питания генератора ГЗ-109	—
Приложение 5.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной индикатора	50
	Схема электрическая принципиальная индикатора	50
Приложение 6.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенюатора	51
	Схема электрическая принципиальная аттенюатора	52
Приложение 7.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной внешнего аттенюатора, 40 дБ	53
	Схема электрическая принципиальная внешнего аттенюатора, 40 дБ	54
Приложение 8.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной нагрузки 50 Ом	55
	Схема электрическая принципиальная нагрузки 50 Ом	55
Приложение 9.	Схемы электрические принципиальные и намоточные данные трансформаторов и индуктивности	56
Приложение 10.	Таблицы режимов транзисторов	64
Приложение 11.	Схемы электрические расположения элементов генератора ГЗ-109	67
Приложение 12.	Протоколы определения метрологических параметров генератора ГЗ-109	75
Приложение 13.	Перечень элементов схемы электрической принципиальной фильтра питания	79
	Схема электрическая принципиальная фильтра питания	79
Карточка отзыва потребителя		81



Внешний вид генератора ГЗ-109

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	5
2. Технические данные	5
3. Состав генератора	9
4. Устройство и работа генератора и его составных частей	9
4.1. Принцип действия	9
4.2. Схема электрическая принципиальная	9
4.2.1. Усилитель задающего генератора и блок фазирования	10
4.2.2. Усилитель предварительный	12
4.2.3. Блок питания	13
4.2.4. Индикатор	15
4.2.5. Аттеноуатор	16
4.2.6. Блок трансформаторов	16
4.3. Конструкция	16
5. Маркирование и пломбирование	17
6. Общие указания по эксплуатации	18
7. Указания мер безопасности	18
8. Подготовка к работе	18
9. Порядок работы	19
9.1. Подготовка к проведению измерений	19
9.2. Проведение измерений	19
10. Характерные неисправности и методы их устранения	21
11. Поверка генератора	22
11.1. Операции и средства поверки	23
11.2. Условия поверки и подготовки к ней	23
11.3. Проведение поверки	23
11.4. Оформление результатов поверки	35
12. Правила хранения	36
13. Транспортирование	36
13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки	36
13.2. Условия транспортирования	36
Приложения:	
Приложение 1. Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора ГЗ-109	37
Схема электрическая принципиальная генератора ГЗ-109	—
Приложение 2. Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя задающего генератора	39
Схема электрическая принципиальная усилителя задающего генератора ГЗ-109	—

Оборотная сторона карточки отзыва потребителя

1. Адрес: г. Каунас, НИИРИТ, служба отраслевого отдела качества.
2. Адрес предприятия-изготовителя: 182109, г. Великие Луки, Псковская обл., предприятие п/я А-1333.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109 предназначен для регулировки, испытания и ремонта различных радиотехнических устройств в лабораторных и производственных условиях, в телевидении, радиовещании, акустике, технике связи.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха от 278 до 313 К (от +5 до +40° С);

относительная влажность воздуха до 95% при температуре +30° С;

атмосферное давление 60—106 кПа (450—800) мм рт. ст.;

напряжение сети 220 ± 22 В, частота $50 \pm 0,5$ Гц, содержание гармоник до 5%; 220 ± 11 В или $115 \pm 5,75$ В, частота 400 ± 12 Гц, содержание гармоник до 5%.

Генератор соответствует требованиям ГОСТ 22261—76, ГОСТ 9788—78, ГОСТ 10501—74 и нормалей НО.005.026—НО.005.030, а по условиям эксплуатации приборов относится к 5 группе нормали НО.005.026.

По пределу допускаемой основной погрешности установки частоты генератор относится к классу точности 1,0 в диапазоне частот свыше 200 Гц до 20 кГц и к классу точности 2,0 в диапазоне частот от 20 до 200 Гц и свыше 20 до 200 кГц ГОСТ 10501—74.

По пределу допускаемой основной погрешности установки опорного значения выходного напряжения на гнезде «Выход I» генератор относится к классу точности 4,0 ГОСТ 10501—74.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон генерируемых частот генератора от 20 Гц до 200 кГц перекрывается четырьмя поддиапазонами с плавной перестройкой внутри поддиапазонов:

- I поддиапазон ($\times 1$) от 20 до 200 Гц;
- II поддиапазон ($\times 10$) свыше 200 Гц до 2 кГц;
- III поддиапазон ($\times 10^2$) свыше 2 до 20 кГц;
- IV поддиапазон ($\times 10^3$) свыше 20 до 200 кГц.

Запас по краям диапазона не менее удвоенного значения основной погрешности по частоте, перекрытие между поддиапазонами не менее значения основной погрешности. Погрешность на этих участках не нормируется.

2.2. Основная погрешность установки частоты не превышает:

$\pm (1 + \frac{50}{f_n}) \%$ в диапазоне частот свыше 200 Гц до 20 кГц (II и III поддиапазоны);

$\pm (2 + \frac{50}{f_n}) \%$ в диапазоне частот от 20 до 200 Гц (I поддиапазон) и свыше 20 до 200 кГц (IV поддиапазон);

где f_n — номинальное значение частоты, устанавливаемое по шкале частот «Hz», Гц.

2.3. Дополнительная погрешность установки частоты в рабочем диапазоне температур на каждые 10°C изменения температуры окружающего воздуха не превышает:

$\pm 30 \cdot 10^{-4} f_n$ в диапазоне свыше 200 Гц до 20 кГц (II и III поддиапазоны);

$\pm 5 \cdot 10^{-4} f_n$ в диапазоне от 20 до 200 Гц (I поддиапазон) и свыше 20 до 200 кГц (IV поддиапазон).

2.4. Дополнительная погрешность установки частоты в зависимости от изменения нагрузки от значения холостого хода до максимального значения или при плавной регулировке опорного уровня выходного напряжения (1,5—15 В) не превышает:

$\pm 3 \cdot 10^{-4} f_n$ в диапазоне свыше 200 Гц до 20 кГц (II и III поддиапазоны);

$\pm 10 \cdot 10^{-4} f_n$ в диапазоне от 20 до 200 Гц (I поддиапазон) и свыше 20 до 200 кГц (IV поддиапазон),

где f_n — номинальное значение частоты, устанавливаемое по шкале частот «Hz», Гц.

2.5. Нестабильность частоты генератора за любые 15 минут работы после времени установления рабочего режима при нормальных условиях не превышает $\pm 10 \cdot 10^{-4} f_n$.

2.6. Нестабильность частоты генератора за любые 3 ч работы после времени установления рабочего режима при нормальных условиях не превышает $\pm 50 \cdot 10^{-4} f_n$.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) генератора.

1. Тип генератора ГЗ-109 _____
2. Заводской номер генератора _____
3. Дата выпуска _____
4. Получатель и дата получения генератора _____
5. В каком состоянии генератор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления _____
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы генератора _____
7. Какие элементы приходилось заменять _____
8. Результаты проверки технических характеристик генератора и соответствие их паспортным данным _____
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику _____
указать номер и дату предъявления
10. Сколько времени генератор работал до первого отказа (в часах) _____
11. Насколько удобно работать с генератором в условиях Вашего предприятия _____
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) генератора _____
13. Сколько времени генератор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва _____

Подпись _____

« _____ » _____ 1981 г.

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе генератора, заполнив и отправив «Карточку» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.
 Линия отреза
УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Оборотная сторона карточки отзыва потребителя

1. Адрес: г. Каунас, НИИРИТ, служба отраслевого отдела качества.
2. Адрес предприятия-изготовителя: 182109, г. Великие Луки, Псковская обл., предприятие п/я А-1333.

2.7. Номинальное выходное напряжение генератора на гнезде «ВЫХОД 1» при сопротивлении нагрузки 50 Ом не менее 15 В (максимальный ток в нагрузке не более 0,3 А).

Выходное напряжение должно плавно регулироваться в пределах не менее 20 дБ от своего номинального значения.

2.8. Основная приведенная погрешность установки опорного значения выходного напряжения на гнезде «ВЫХОД 1» при положении аттенюатора «15 В» не превышает $\pm 4\%$.

2.9. Дополнительная погрешность установки опорного значения выходного напряжения на гнезде «ВЫХОД 1» при положении аттенюатора «15 В», обусловленная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C в диапазоне рабочих температур, не превышает $\pm 2\%$.

2.10. В генераторе на гнезде «ВЫХОД 1» предусмотрена ступенчатая регулировка выходного напряжения. Регулировка должна осуществляться с помощью встроенного аттенюатора 60 дБ ступенями через 10 дБ. Погрешность ослабления встроенного аттенюатора при активной нагрузке 50 Ом в рабочем диапазоне температур не превышает $\pm 6\%$.

2.11. В генераторе предусмотрен внешний аттенюатор 40 дБ для подключения к гнезду «ВЫХОД 1».

Погрешность ослабления внешнего аттенюатора при активной нагрузке 50 Ом в рабочем диапазоне температур не превышает $\pm 6\%$.

2.12. Нестабильность опорного значения выходного напряжения генератора за любые 3 ч работы после времени установления рабочего режима при нормальных условиях не превышает $\pm 5\%$.

2.13. Изменение опорного значения выходного напряжения генератора при перестройке частоты от 20 Гц до 200 кГц не превышает:

на гнезде «ВЫХОД 1» $\pm 5\%$ при сопротивлении нагрузки 50 Ом $\pm 5\%$;

на клеммах «ВЫХОД 2» при несимметричных нагрузках 5, 50, 600 Ом и 5 кОм соответственно $\pm 15\%$; $\pm 10\%$; $\pm 10\%$ и $\pm 25\%$.

2.14. Изменение опорного значения выходного напряжения генератора, обусловленное изменениями температуры окружающего воздуха на каждые 10°C в диапазоне рабочих температур, не превышает $\pm 5\%$.

2.15. Номинальная выходная мощность генератора на клеммах «ВЫХОД 2» при симметричных и несимметричных нагрузках 5, 50, 600 Ом и 5 кОм не менее 4 Вт.

2.16. Асимметрия выходного напряжения не превышает $\pm 5\%$ при симметричных нагрузках 5, 50, 600 Ом и 5 кОм.

2.17. Коэффициент гармоник генератора на гнезде «ВЫХОД 1» при сопротивлении нагрузки 50 Ом при номинальном выходном напряжении не превышает:

0,5% в диапазоне частот свыше 200 Гц до 20 кГц (II и III поддиапазоны);

1% в диапазоне частот от 20 до 200 Гц и свыше 20 до 200 кГц (I и IV поддиапазоны).

2.18. Коэффициент гармоник генератора на клеммах «ВЫХОД 2» при номинальной выходной мощности 4 Вт в рабочем диапазоне частот не превышает 2%.

2.19. Наибольшее значение составляющих с частотой питающей сети и ее гармоник от номинального выходного напряжения на гнезде «ВЫХОД 1» не превышает 0,1%.

2.20. Генератор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, после времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

2.21. Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, не превышает 130 В·А.

2.22. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

При этом обеспечиваются нормальные режимы ЭВП, ППП, деталей и элементов в пределах норм стандартов и ТУ на них.

2.23. По требованиям электробезопасности генератор должен удовлетворять нормам ОСТ 4.275.003—77, класса защиты 01.

2.24. Нарботка на отказ не менее 3000 ч.

2.25. Срок службы генератора 7 лет. Технический ресурс 5000 ч.

2.26. Габариты генератора 488×173×488 мм.

2.27. Масса генератора не более 25 кг.

2.28. В генераторе устанавливается счетчик наработки времени, имеющий указатель, который перемещается в правую сторону при включении генератора и отсчитывает наработанное время. Направление отсчета изменяется изменением полярности питания счетчика. Отсчет в этом случае ведется в обратном порядке.

Примечание. Счетчик устанавливается в генераторах, поставляемых генеральному заказчику.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) генератора.

1. Тип генератора ГЗ-109 _____
2. Заводской номер генератора _____
3. Дата выпуска _____
4. Получатель и дата получения генератора _____
5. В каком состоянии генератор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления _____
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы генератора _____
7. Какие элементы приходилось заменять _____
8. Результаты проверки технических характеристик генератора и соответствие их паспортным данным _____
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику _____
указать номер и дату предъявления _____
10. Сколько времени генератор работал до первого отказа (в часах) _____
11. Насколько удобно работать с генератором в условиях Вашего предприятия _____
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) генератора _____
13. Сколько времени генератор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва _____

Подпись _____
« _____ » _____ 1981 г.

Линия отреза

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе генератора, заполнив и отправив «Карточку» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

3. СОСТАВ ГЕНЕРАТОРА

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109	EX3.269.086	1	
2. Атенюатор 40 дБ	EX2.727.168	1	
3. Нагрузка 50 Ом	EX2.727.167	1	
4. Кабель соединительный	EX4.850.192-01	1	
5. Комплект запасного имущества:		1	
а) лампа МН6,3-0,3	ГОСТ 2204—74	2	
б) вставки плавкие:			
ВП1-1 3,0 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	3	
ВП1-1 2,0 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	3	
6. Формуляр	EX3.269.086 ФО	1	
7. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	EX3.269.086 ТО	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Структурная схема генератора представлена на рис. 1. Источником синусоидального сигнала служит задающий RC-генератор, сигнал с которого через предварительный усилитель поступает на усилитель мощности. Усилитель мощности обеспечивает получение на нагрузке 50 Ом напряжения 15 В среднеквадратических. Атенюатор ослабляет выходной сигнал на 60 дБ ступенями через 10 дБ. Уровень сигнала, подаваемого на аттенюатор, измеряется индикатором выходного уровня. К усилителю мощности могут быть подключены согласующие трансформаторы для работы на нагрузках 600 Ом и 5 кОм. Переключатель нагрузок коммутирует выходные обмотки согласующих трансформаторов. Источник питания обеспечивает постоянным током задающий генератор, предварительный усилитель и усилитель мощности.

4.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

Схема электрическая принципиальная генератора приведена в приложении 1.

Генератор включает в себя 7 отдельных блоков и функциональных узлов:

- усилитель задающего генератора *A1*,
- блок фазирования *A3*,
- усилитель предварительный *A2*,
- блок питания *A4*,
- индикатор *A6*,
- аттенюатор *A5*,
- блок трансформаторов *A7*.

4.2.1. **Усилитель задающего генератора и блок фазирования** (приложения 1, 2).

Усилитель задающего генератора *A1* и блок фазирования *A3* входят в состав задающего генератора. Задающий RC-генератор представляет собой амплитудно-стабильный синусоидальный автогенератор с малыми нелинейными искажениями. Он состоит из широкополосного резистивного усилителя (усилитель задающего генератора *A1*), охваченного частотозависимой положительной обратной связью, которая определяет частоту генерации, и частотонезависимой отрицательной обратной связью, которая обеспечивает постоянство уровня синусоидальных колебаний. Частота задающего генератора меняется с помощью переключения конденсаторов блока фазирования и перестраиваемого резистора *R2*, включенных в цепь положительной обратной связи.

Схемы электрические принципиальные блоков *A1* и *A3* приведены в приложении 2 и 1.

Усилитель задающего генератора состоит из трех каскадов с непосредственной связью. Входной каскад собран на полевом транзисторе *V11*, чтобы не нагружать фазирующую цепь. Транзистор *V12* является динамической нагрузкой, а *V13* замыкает цепь местной отрицательной обратной связи со стока в исток для стабилизации режима входного каскада.

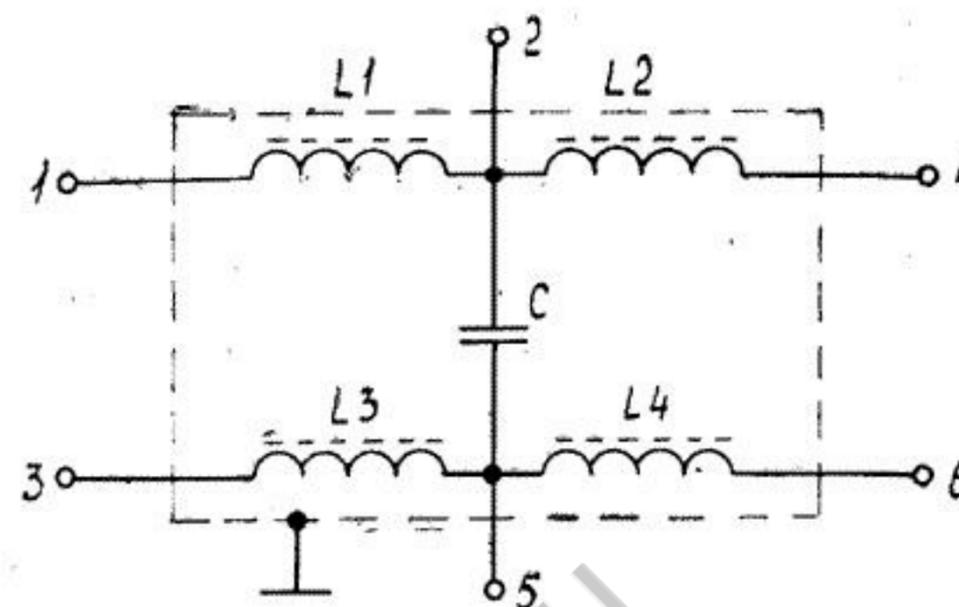
Второй каскад собран на операционном усилителе *A1*, который использован в режиме неинвертирующего включения.

Выходной каскад собран на транзисторе *V15*, включенном по схеме эмиттерного повторителя с динамической нагрузкой на транзисторе *V16*. Второй и третий каскады охвачены петлей отрицательной обратной связи с эмиттера транзистора *V15* через резисторы *R12* и *R7* на инвертирующий вход операционного усилителя *A1*. Для стабилизации выходного напряжения задающего генератора в рабочем диапазоне температур использована система автоматического регулирования. Она состоит из цепи сравнения, собранной на диодах *V6* и *V7*,

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ФИЛЬТРА ПИТАНИЯ

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
<i>C</i>	Конденсатор К75П-4-Б-750-0,047	1	
<i>L1-L4</i>	Индуктивность 330 мкГ	4	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ФИЛЬТРА ПИТАНИЯ



Сердечник М600НН-3-СС
3,5×20.

Таблица 7

Номер под-диапазона	Частота, Гц	Значения $U_{\text{вых}} для нагрузок, В$							
		5 Ом		50 Ом		600 Ом		5000 Ом	
		Доп. пределы	Изм.	Доп. пределы	Изм.	Доп. пределы	Изм.	Доп. пределы	Изм.
I	20	3,82—5,18	4,5	13,5—16,5	15	45—55	50	106,5—177,5	142
	80	То же		То же		То же		То же	
	200	«		»		«		»	
	200	«		»		«		»	
II	800	4,5	4,5	15	15	50	50	142	142
	1000	4,5		То же		То же		То же	
	2000	«		»		«		»	
	2000	«		»		«		»	
III	8000	3,82—5,18	4,5	13,5—16,5	15	45—55	50	106,5—177,5	142
	20000	То же		То же		То же		То же	
	20000	«		»		«		»	
	80000	«		»		«		»	
IV	200000	«	4,5	»	15	«	50	«	142
	200000	«		»		«		»	

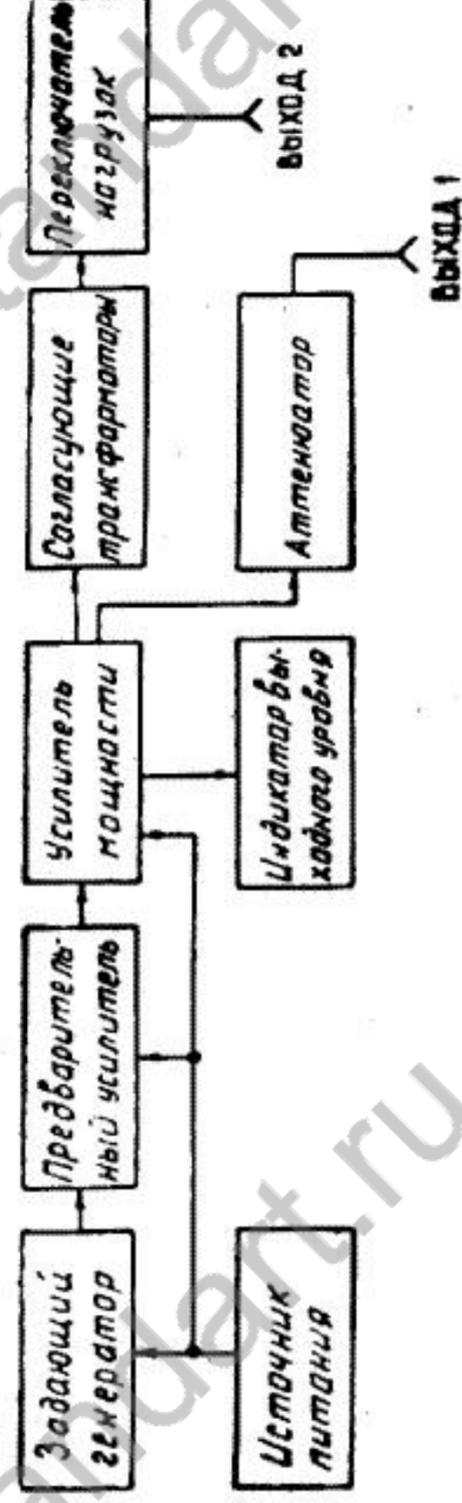


Рис. 1. Схема электрическая структурная генератора ГЗ-109

усилителя сигнала ошибки, собранного на операционном усилителе *A2* и транзисторе *V17*, амплитудного детектора, собранного на диоде *V10*, и регулирующего элемента, собранного на полевом транзисторе *V14*, включенном в режиме управляемого сопротивления. Резистором *R16* устанавливается величина выходного напряжения задающего генератора. Резистором *R8* устанавливается напряжение на затворе полевого транзистора *V14*, при котором коэффициент гармоник, вносимый цепью автоматического регулирования, минимален.

Частотный диапазон генератора разбит на четыре поддиапазона. Смена поддиапазонов осуществляется переключением конденсаторов блока фазирования *A3*.

I поддиапазон включает конденсаторы *C12*, *C13*;

II поддиапазон — *C11*, *C14*;

III поддиапазон — *C7*, *C8*, *C9*, *C10*;

IV поддиапазон — *C1*, *C2*, *C3*, *C4*, *C5*, *C6*.

В пределах каждого поддиапазона частота регулируется двояким потенциометром *R2*, обеспечивающим плавное изменение частоты. С выхода задающего генератора сигнал поступает на вход предварительного усилителя *A2*, схема электрическая принципиальная которого приведена в приложении 3.

4.2.2. Усилитель предварительный (приложение 3).

Усилитель предварительный служит для обеспечения необходимого уровня напряжения на входе оконечного усилителя мощности и дополнительной стабилизации амплитуды выходного напряжения задающего генератора. Он состоит из основного усилителя (транзисторы *V14*, *V15*, *V16*, *V17*, *V18*) и специальной петли авторегулирования (микросхемы *A2*, *A1*, транзистор *V13*, светодиод *V1*, фоторезистор *R3*), обеспечивающей постоянство уровня выходного напряжения при неустойчивости коэффициента усиления основного усилителя и колебаниях входного напряжения.

Основной усилитель состоит из четырех каскадов с непосредственной связью. Входной каскад собран по схеме истокового повторителя на полевом транзисторе *V14*. Второй и третий каскады включены по схеме с общим эмиттером (транзисторы *V15* и *V16*). Выходной каскад собран на транзисторе *V18* с динамической нагрузкой (транзистор *V17*). Такой каскад имеет высокое усиление в широкой полосе частот.

Усилитель охвачен двумя петлями отрицательной обрат-

2) на клеммах «ВЫХОД 1»

Таблица 5

Частота, Гц	Измеренное значение коэффициента гармоник, %	Пределы показаний С6-5, %	Сопротивление нагрузки, Ом	Примечание
20 1000 200000		2 2 2	5	
20 1000 200000		2 2 2	50	
20 1000 200000		2 2 2	600	
20 1000 200000		2 2 2	5000	

28

Определение изменения опорного значения выходного напряжения при перестройке частоты:

1) на гнезде «ВЫХОД 1»

Таблица 6

Номер поддиапазона	Частота, Гц	Допустимые пределы $U_{\text{вых}}$, В	Измеренное значение $U_{\text{вых}}$, В
I	20	14,25—15,75	15
	80	То же	
II	200	«	
	800	«	
	1000	15	
III	2000	14,25—15,75	
	8000	То же	
	20000	»	
IV	20000	«	
	80000	»	
	200000	«	

Определение погрешности ослабления встроенного и внешнего аттенюатора

Таблица 3

Аттенюатор	Допускаемое значение погрешности, %	Граница показаний образцового вольтметра, В
1. Встроенный		
«15 В»	—	9,0
«5 В»	±6	2,7—3,0
«1,5 В»	±6	0,85—0,95
«500 мВ»	±6	0,27—0,3
«150 мВ»	±6	0,085—0,095
«50 мВ»	±6	0,027—0,03
«15 мВ»	±6	0,0085—0,0095
2. Внешний 40 дБ	±6	0,085—0,095

Определение коэффициента гармоник выходного сигнала:

1) на гнезде «ВЫХОД 1», $R_{н}=50 \text{ Ом}$

Таблица 4

Частота, Гц	Номер диапазона	Измеренное значение коэффициента гармоник, %	Пределы показаний СБ-5, %	Примечание
20	I		1,0	
200	II		0,5	
1000	II		0,5	
20000	III		0,5	
200000	IV		1,0	

ной связи с эмиттера транзистора $V17$ через резисторы $R17$ и $R11$ на затвор полевого транзистора $V14$ и через резистор $R18$ в базу транзистора $V15$.

Петля авторегулирования, служащая для стабилизации амплитуды задающего генератора при изменении рабочих условий, включает в себя преобразователь среднего значения выходного сигнала на микросхеме $A2$, сравнивающее устройство (диод $V8$ и резисторы $R20, R16, R19$), интегратор на микросхеме $A1$ с эмиттерным повторителем на транзисторе $V13$, регулирующий элемент на светодиоде $V1$ и фоторезисторе $R3$.

Преобразователь среднего значения осуществляет двухполупериодное выпрямление выходного напряжения предварительного усилителя по всему диапазону частот. Сравнительное устройство выделяет разностное напряжение, получаемое от сравнения постоянной составляющей выходного напряжения преобразователя с опорным напряжением стабилитрона $V8$. Интегратор выделяет постоянную составляющую, необходимую для управления регулирующим элементом обратной связи $R3$ через светодиод $V1$.

В целом схема работает следующим образом: при отклонениях выходного напряжения от своего номинального значения (например, при увеличении) петля авторегулирования вырабатывает сигнал, уменьшающий ток через светодиод $V1$. Уменьшение тока через светодиод $V1$ уменьшает свечение диода и увеличивает сопротивление фоторезистора $R3$. При этом увеличивается падение напряжения входного сигнала на резисторе $R2$, шунтируемом фоторезистором $R3$, и выходное напряжение достигает своего номинального значения.

Сигнал с выхода предварительного усилителя $A2$ через регулируемый резистор $R1$ «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» поступает на вход усилителя мощности, конструктивно объединенного с источниками питания в один блок $A4$.

4.2.3. Блок питания.

Схема электрическая принципиальная блока питания $A4$ приведена в приложении 4.

Усилитель мощности состоит из входного истокового повторителя на полевом транзисторе $V43$, трех усилительных каскадов по схеме с общим эмиттером на транзисторах $V44, V45$ и $V47$, эмиттерного повторителя на транзисторе $V46$, развязывающего повторителя на транзисторе $V48$ с динамической нагрузкой на транзисторе $V49$ и выходного мощного повторителя на квазидополняющих транзисторах $V52, V53, V54$ и $V55$.

Дроссели $L3 \dots L5$ и резисторы $R65, R66$ и $R70$ обеспечивают устойчивую работу выходного мощного повторителя при значительной емкостной составляющей нагрузки.

В усилителе мощности применена схема защиты выходных транзисторов от перегрузки по сигналу возбуждения и от короткого замыкания выхода усилителя. Схема включает в себя транзисторы $V50, V51$, диоды $V27, V28$ и резисторы $R59 \dots R62$ и $R67, R68$.

Схема усилителя охвачена петлей отрицательной обратной связи со средней точки выходного каскада (контакт 4 платы усилителя мощности) через резистор $R42$ на затвор транзистора $V43$.

В блоке питания размещены два стабилизированных источника с выходными напряжениями $+30$ В и -30 В на ток нагрузки $0,5$ А, обеспечивающие питанием схему прибора и усилитель мощности.

Питание источников может осуществляться от сети переменного тока 220 В, 50 Гц; 220 В, 400 Гц и 115 В, 400 Гц.

Напряжение питающей сети подается в блок через шнур питания, а затем через разъем $X3$ поступает на тумблер «СЕТЬ», расположенный на лицевой панели генератора. При помощи этого тумблера осуществляется включение блока питания и всего генератора в целом. После установки его во включенное положение напряжение питающей сети через разъем $X3$ вновь поступает в блок питания и через сетевой фильтр Z , переключатель S , осуществляющий переключение первичной обмотки трансформатора T в зависимости от величины напряжения питающей сети, и вставки плавкие $F1$ или $F2$ поступает на первичную обмотку трансформатора T . Источники $+30$ В и -30 В выполнены по одинаковой схеме компенсационного стабилизатора напряжения с последовательно включенным регулирующим элементом. Получение напряжения положительной и отрицательной полярности осуществляется соединением соответствующих выходных полюсов источников с корпусом генератора. У источников 30 В I с корпусом соединен отрицательный полюс, а у источника 30 В II — положительный.

Стабилизаторы имеют схему защиты от перегрузок по току и короткого замыкания. Электрическое соединение блока питания с генератором осуществляется штепсельным разъемом $X2$.

Малогабаритные элементы обоих стабилизаторов разме-

ПРОТОКОЛЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-109

Определение погрешности установки частоты генератора

Таблица 1

Поддиапазон	Изменяемая (устанавливаемая) частота, Гц	Допускаемое значение погрешности, %	Граница показаний частотомера, Гц
I ($\times 1$)	20	4,5	19,1—20,9
	60	2,83	58,3—61,7
	200	2,25	195,5—204,5
II ($\times 10$)	200	1,25	197,5—202,5
	600	1,08	593—607
	2000	1,03	1980—2020
III ($\times 10^2$)	2000	1,03	1980—2020
	6000	1,01	5940—6060
	20000	1,01	19800—20200
IV ($\times 10^3$)	20000	2,0	19600—20400
	60000	2,0	58800—61200
	200000	2,0	196000—204000

Определение погрешности установки выходного напряжения генератора

Таблица 2

Отметка шкалы	Значение допускаемой приведенной погрешности, %	Граница показаний образцового вольтметра, В
15	± 4	14,4—15,6
9	± 4	8,4—9,6
3	± 4	2,4—3,6

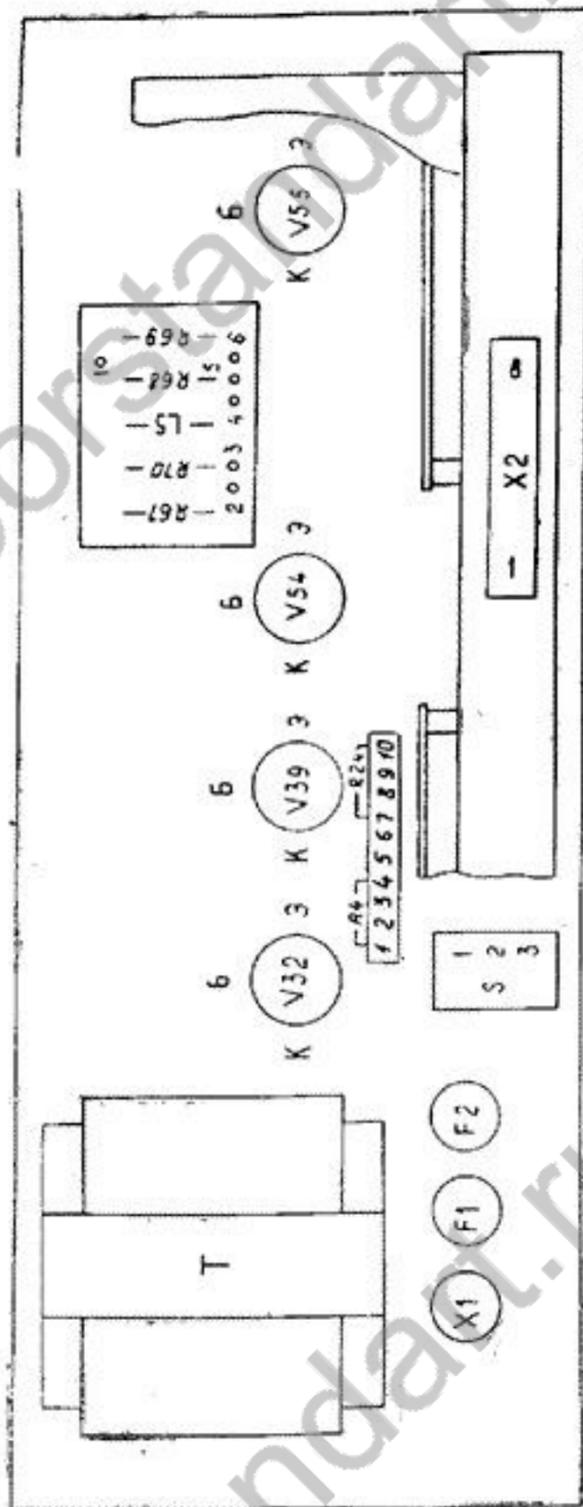


Рис. 9. Схема электрическая расположения элементов блока питания (вид сзади)

щены на одной печатной плате. Проходные транзисторы регулирующего элемента $V32$ и $V39$ установлены на радиаторах, изолированы шайбами из окиси бериллия и вынесены на заднюю стенку блока. На задней стенке блока расположены вставки плавкие $F1$ и $F2$, тумблер переключения напряжения питающей сети S , шнур питания. Габаритные элементы расположены на шасси блока.

Источники 30 В I и 30 В II по схеме одинаковы, поэтому описание схемы источника 30 В I , за исключением нумерации позиционных обозначений, относится и к источнику 30 В II . Источник 30 В I получает питание от двух обмоток трансформатора T . Напряжение, снимаемое с одной обмотки, питает основной выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах $V3, V4, V7, V8$. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсаторами $C7, C8$ и поступает на вход стабилизатора.

Напряжение, снимаемое с другой обмотки, питает вспомогательный выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах $V1, V2, V5$ и $V6$. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором $C6$. В состав регулирующего элемента стабилизатора входят транзисторы $V29, V31$ и $V32$, включенные по схеме составного триода. Питание коллекторных цепей транзисторов $V29, V31$ производится от вспомогательного выпрямителя через ограничительные резисторы $R7, R11$. Усилитель обратной связи выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах $V34, V35$. Питание коллекторной цепи транзистора $V34$ производится от параметрического стабилизатора напряжения на стабилитроне $V9$.

Коллекторной нагрузкой транзистора $V34$ является стабилизатор тока, в состав которого входят транзистор $V33$, стабилитрон $V10$ и резистор $R14$.

Источником опорного напряжения стабилизатора служит стабилитрон $V10$, а резисторы $R17 \dots R19$ входят в состав делителя обратной связи. Переменный резистор $R19$ служит для установки выходного напряжения.

Схема защиты от перегрузок по току и короткого замыкания выполнена на транзисторе $V30$ и резисторах $R2, R3, R5$ и $R6$. Переменный резистор $R2$ служит для установки порога срабатывания схемы защиты.

4.2.4. Индикатор.

Схема электрическая принципиальная индикатора выходного уровня $A6$ приведена в приложении 5.

Индикатор выходного уровня A_6 представляет собой мост с двумя выпрямительными диодами V_1 и V_2 . На одну диагональ моста поступает напряжение генератора, в другую диагональ включен микроамперметр P .

Шкала микроамперметра градуирована в средне-квадратических значениях синусоидального напряжения.

4.2.5. Атенюатор.

Схема электрическая принципиальная аттенюатора A_5 приведена в приложении 6.

Аттенюатор предназначен для ступенчатого ослабления выходного напряжения генератора в пределах от 0 до 60 дБ ступенями через 10 дБ. Аттенюатор собран из резистивных П-образных звеньев.

4.2.6. Блок трансформаторов.

Схема электрическая принципиальная блока трансформаторов приведена в приложении 1.

Трансформаторы T_1 , T_2 и T_3 служат для согласования выходного сопротивления генератора с внешними нагрузками 5, 50, 600 Ом и 5 кОм.

Переключение обмоток трансформаторов осуществляется с помощью переключателя S_3 и реле K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , K_6 .

4.3. КОНСТРУКЦИЯ

Схема генератора вместе с блоком питания размещена в унифицированном каркасе с габаритными размерами $488 \times 173 \times 488$ мм.

Основу конструкции составляют два литых алюминиевых кронштейна, соединенных с передней и задней панелями.

Сверху и снизу генератор закрыт крышками, справа и слева на кронштейнах закреплены боковые стенки генератора.

Конструктивно электрическая схема генератора и блока питания разделена на отдельные блоки и функциональные узлы.

На переднюю панель выведены следующие органы управления и индикации:

- ручка переключателя «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ»;
- ручка тумблера включения — выключения генератора «СЕТЬ ВКЛ.»;
- шкала и ручка шкалы частот «Hz»;

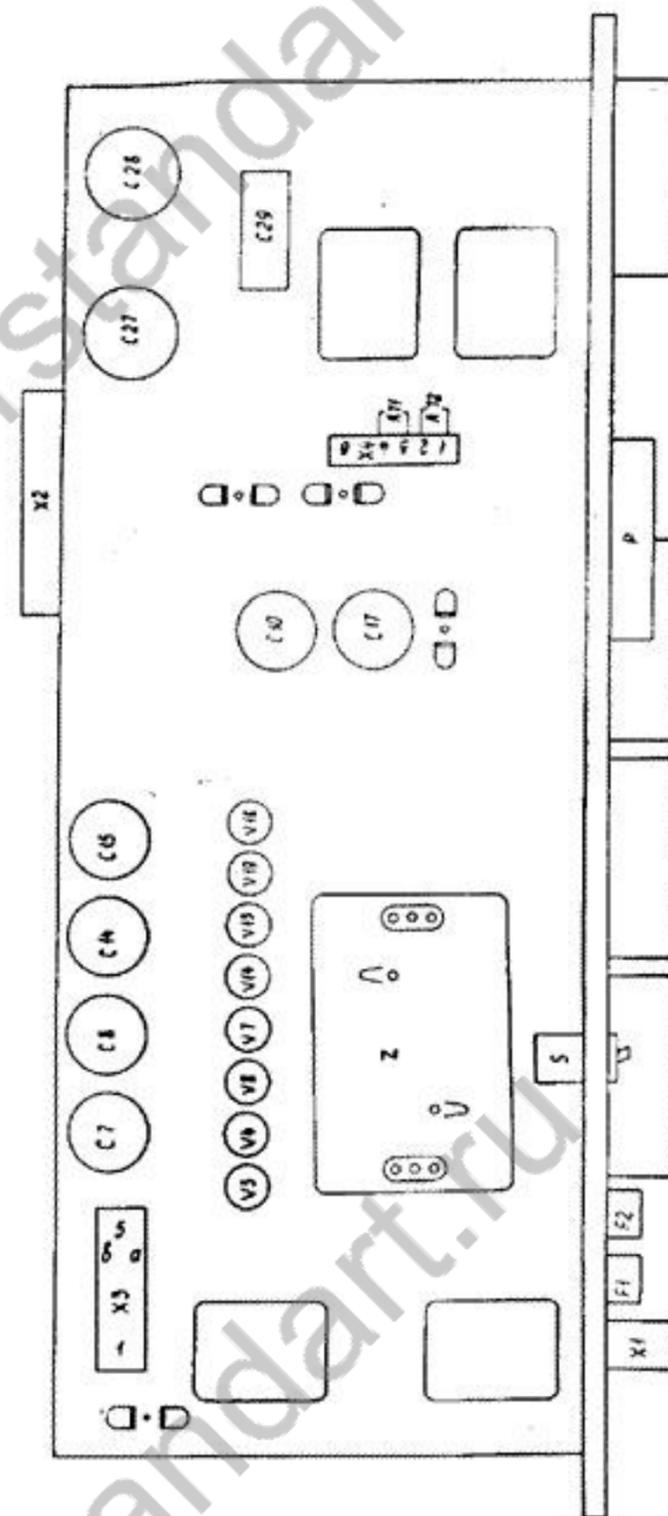


Рис. 8. Схема электрическая расположения элементов блока питания (вид снизу)

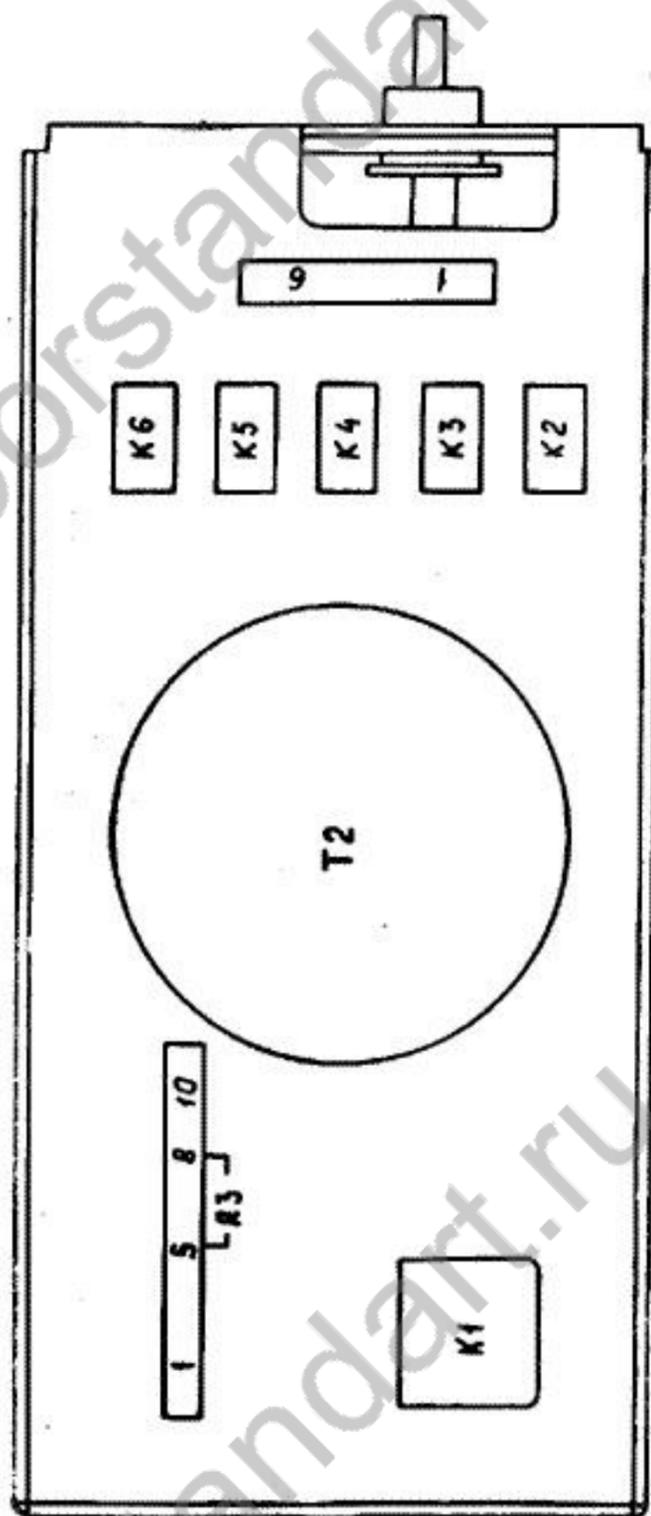


Рис. 6. Схема электрическая расположения элементов блока трансформаторов (вид снизу)

ручка потенциометра «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.»;
шкала стрелочного прибора;
ручка аттенюатора 60 дБ «15 mV» — «15, V»;
разъем «СР» гнезда «ВЫХОД 1»;
ручка переключателя «НАГРУЗКА Ω »;
три клеммы КП-1а и одна клемма КП-1б «ВЫХОД 2».

Внутри каркаса располагаются коммутирующее устройство, включающее в себя трансформатор, переключатель и шесть реле, а также блок фазирования, включающий в себя переключатель и конденсаторы.

Блок питания отделен от основной схемы генератора стальным экраном, который создает дополнительное крепление двух боковых кронштейнов.

На экране расположены печатные платы усилителя предварительного, усилителя задающего генератора и ножевая колодка разъема.

За экраном, в задней части генератора, расположен блок питания, электрические элементы которого размещены на шасси. Здесь же в блоке питания установлена печатная плата усилителя мощности.

Электрическое соединение блока питания с основной схемой осуществляется при помощи разъемов.

На задней стенке снаружи закреплены четыре радиатора с транзисторами, вход сетевого шнура, защитная земляная клемма, два держателя плавких вставок, тумблер переключения напряжения сети с ограничительной скобой и две скобы для закрепления сетевого шнура.

Верхняя и нижняя крышки в районе блока питания имеют перфорацию, что обеспечивает нормальную естественную вентиляцию блока.

В генераторе устанавливается счетчик наработки времени емкостью 2500 ч. Порядок отсчета времени наработки дается в п. 2.27.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На передней панели генератора в левом верхнем углу ставится знак госреестра, товарный знак завода-изготовителя и наименование генератора. На задней стенке генератора наносится номер прибора и год выпуска.

Пломбирование генератора осуществляется мастикой, которой заполняются углубления у стопорных винтов, крепящих верхнюю и нижнюю крышки к кронштейнам. Пломба представителя заказчика ставится мастикой в углублениях

специальных конусных шайб, расположенных на боковых стенках. Кроме того, пломбируются ящики с ЗИП.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Распаковав генератор, произведите внешний осмотр и проверьте:

- сохранность пломб;
- отсутствие внешних механических повреждений;
- исправность органов управления и контроля на передней панели и четкость фиксации переключателей;
- комплектность согласно табл. 1.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Перед включением генератора в сеть и подсоединением к нему других устройств необходимо соединить зажим защитного

заземления "  " генератора с зануленным зажимом питающей сети.

Отсоединение защитного заземления от зануленного зажима питающей сети производится только после всех отсоединений.

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

Генератор со снятыми крышками и стенками включать в сеть не рекомендуется. Если же генератор включается при необходимости настройки внутренними органами регулировки, например, при замене радиодеталей, необходимо соблюдать осторожность и не прикасаться к контактам силового трансформатора. Максимальным напряжением в генераторе является напряжение сети 220 В.

К работе с генератором должны допускаться люди, знающие правила техники безопасности при работе на электроустройствах.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Если генератор получен со склада или находился в переменных атмосферных условиях, его следует выдержать в вы-

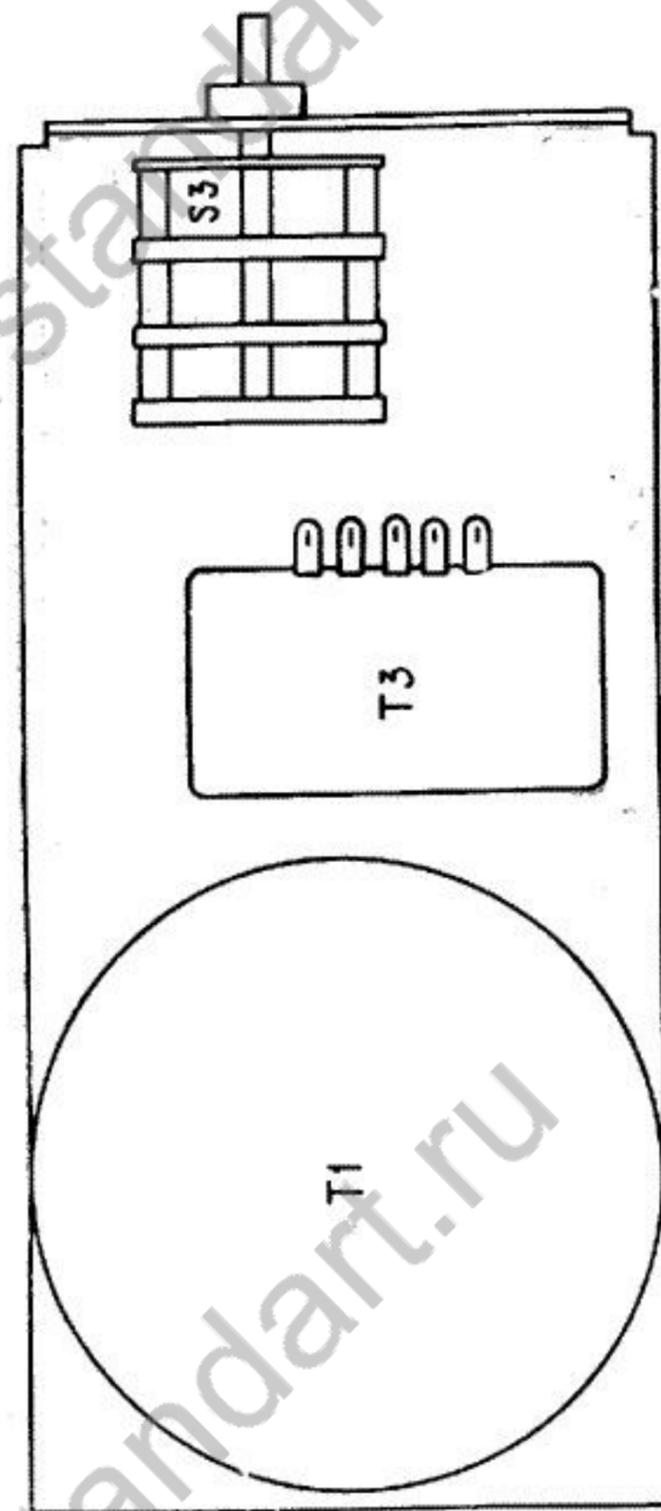


Рис. 5. Схема электрическая расположения элементов блока трансформаторов (вид сверху)

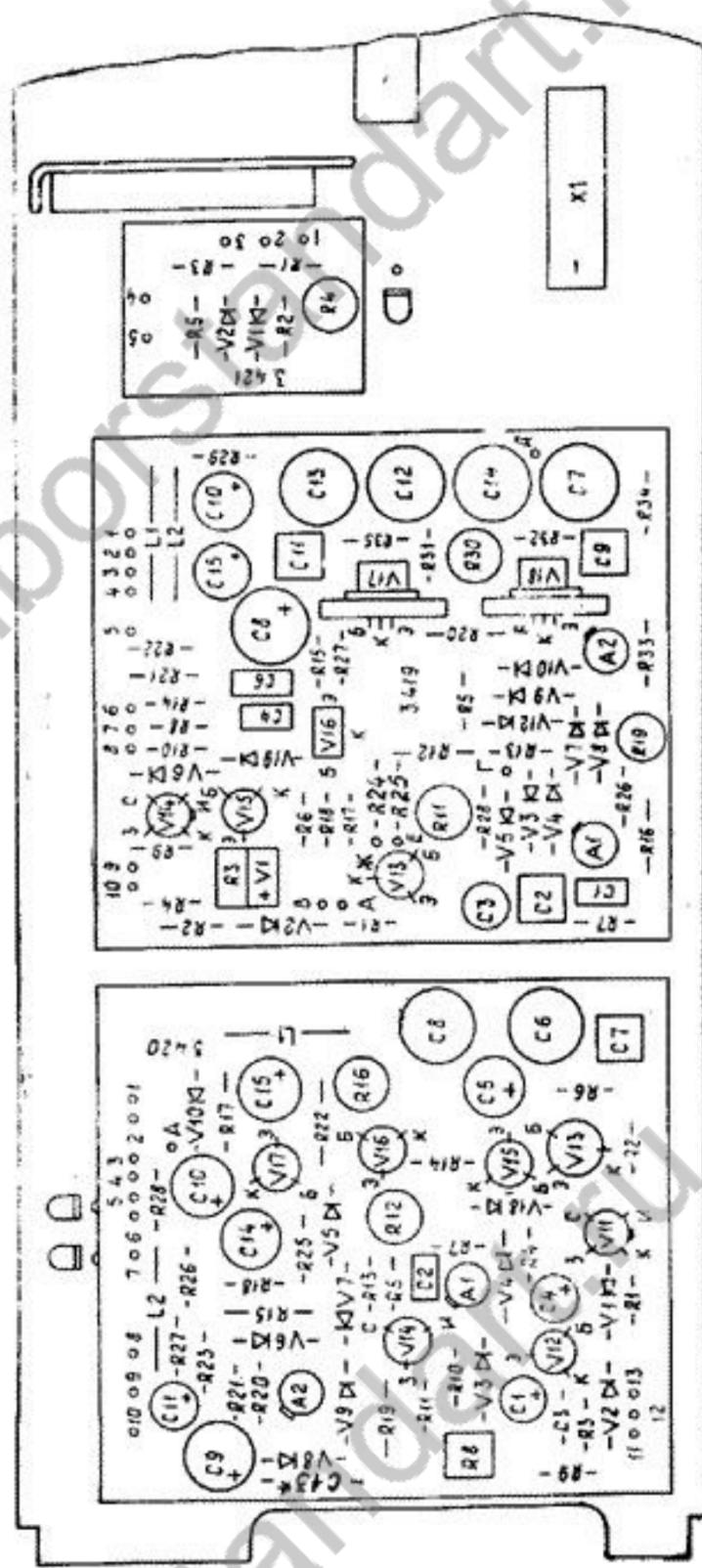


Рис. 4. Схема электрическая расположения элементов плат задающего генератора, усилителя предварительного и индикатора генератора сигналов низкочастотного ГЗ-109

ключенном состоянии в течение 24 ч при температуре окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ \text{C}$ и относительной влажности $65 \pm 15\%$. Если генератор отсырел, то его рекомендуется до эксплуатации поместить на 4 ч в камеру тепла с температурой до 50°C . Эксплуатация генератора должна производиться при температуре от $+5^\circ \text{C}$ до $+40^\circ \text{C}$ и относительной влажности 95%.

Для подготовки генератора к работе необходимо:

- установить ручку «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» в крайнее левое положение;
- включить вилку сетевого шнура в сеть 220 В, 50 или 400 Гц;
- поставить тумблер включения сети в положение «СЕТЬ», при этом должна светиться сигнальная лампочка;
- дать генератору прогреться 15 мин. После прогрева генератор готов к работе.

При включении генератора в сеть 115 В, 400 Гц необходимо снять ограничительную скобу на задней стенке и поставить тумблер «220 В, 50/400 Hz», «115 В, 400 Hz» в положение «115 В, 400 Hz».

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

Для получения большей точности и стабильности частоты приступайте к работе с генератором после 15-минутного установления рабочего режима генератора.

Для повышения надежности генератора и получения от него более стабильных параметров соблюдайте нормальные условия эксплуатации.

9.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

9.2.1. С помощью ручки плавной установки частоты и переключателя «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» установите необходимую частоту выходного сигнала.

Значения частот каждого поддиапазона генератора ГЗ-109 приведены в табл. 2.

Таблица 2

Положение переключателя «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ»	Значение частоты, поддиапазон, Гц
×1	20—200
×10	200—2000
×10 ²	2000—20000
×10 ³	20000—200000

Примечание. При переключении частотных поддиапазонов и плавной перестройки частоты допускается время установления выходного напряжения генератора порядка 10 с.

9.2.2. Для получения сигнала с наименьшими нелинейными и частотными искажениями поставьте переключатель «НАГРУЗКА Ω» в положение «АТТ.» и подайте сигнал на нагрузку не менее 50 Ом с гнезда «ВЫХОД 1».

Регулировка уровня выходного напряжения с гнезда «ВЫХОД 1» осуществляется плавно с помощью потенциометра «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» и ступенями с помощью встроенного аттенюатора «15 мВ»—«15 В» и внешнего аттенюатора 40 дБ.

Внешний аттенюатор 40 дБ подключается к гнезду «ВЫХОД 1», а сигнал на нагрузку снимается с выхода аттенюатора 40 дБ (аттенюатор 40 дБ входит в состав прибора). Если нагрузка значительно больше 50 Ом, то сигнал на внешнюю нагрузку подается с нагрузки 50 Ом, которая подключается к гнезду «ВЫХОД 1» непосредственно или через аттенюатор 40 дБ (нагрузка 50 Ом входит в состав прибора). Подключение нагрузки необходимо для получения соответствия ослабления встроенного аттенюатора и аттенюатора 40 дБ их градуировке.

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

Перевод децибел в отношении напряжений приведен в табл. 3.

9.2.3. При работе с внешними нагрузками 5, 50, 600 Ом и 5 кОм, подключаемыми к клеммам «ВЫХОД 2», нагрузка 50 Ом отключается от гнезда «ВЫХОД 1».

Аттенюатор ставится в положение «15 В».

Переключатель «НАГРУЗКА Ω» ставится в положение, соответствующее величине внешней нагрузки. При симметрич-

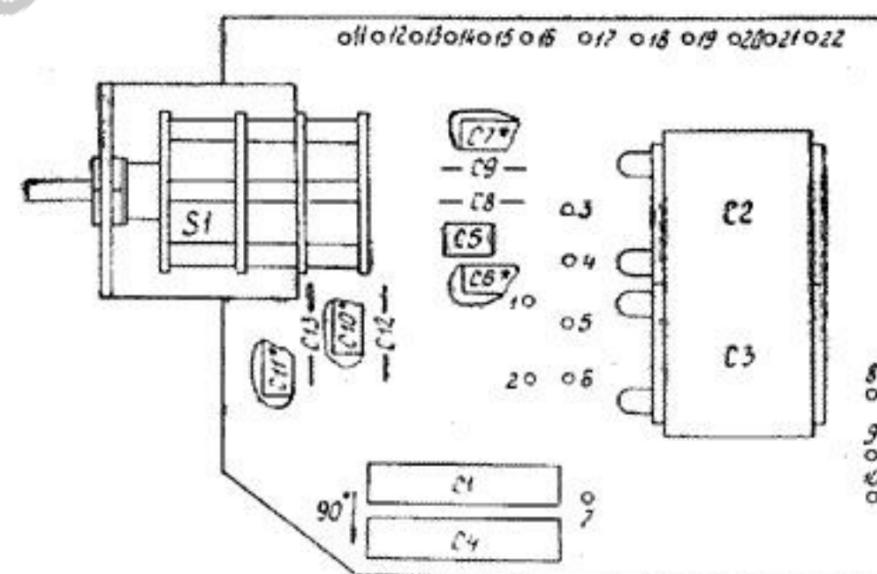


Рис. 3. Схема электрическая расположения элементов блока фазирования

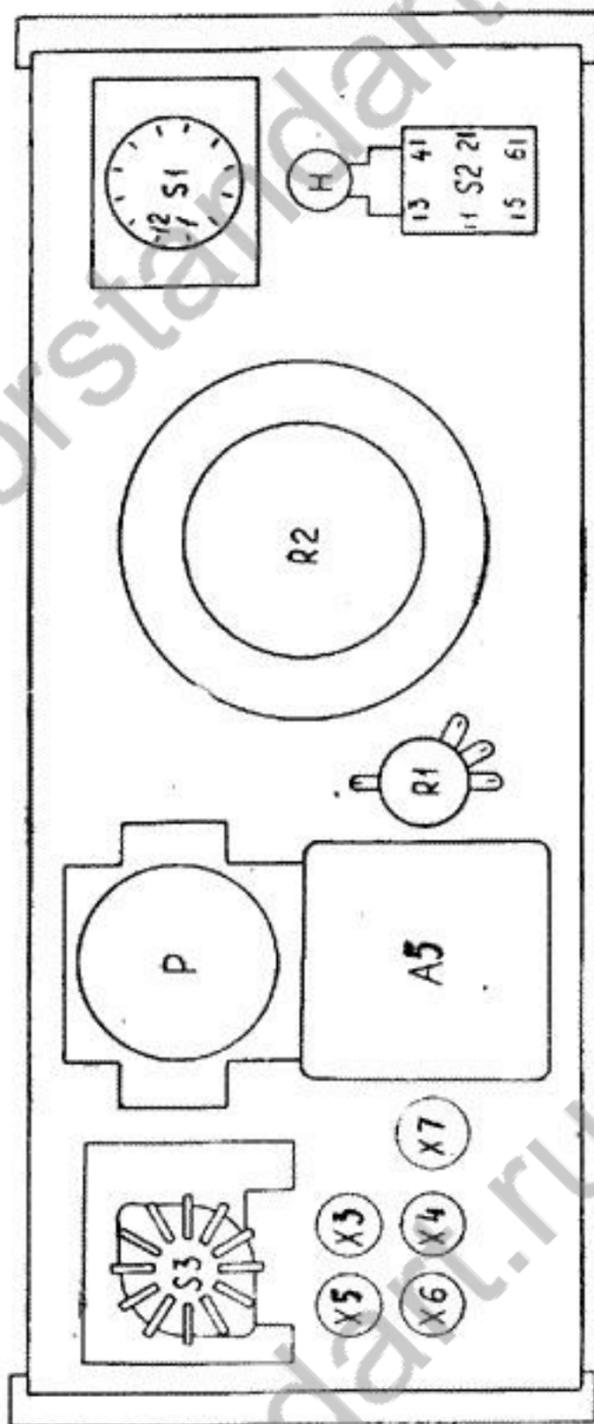


Рис. 2. Вид на переднюю панель

ной нагрузке клемма «С. Т.» соединяется с клеммой, соединенной с корпусом генератора. Нагрузка подсоединяется к двум другим клеммам. Средняя точка нагрузки соединяется с клеммой «С. Т.».

При несимметричной нагрузке одна из клемм, к которым присоединена нагрузка, соединяется с клеммой, соединенной с корпусом генератора. Клемма «С. Т.» от корпуса генератора и средняя точка нагрузки от клеммы «С. Т.» отсоединяются.

Регулировка уровня выходного напряжения осуществляется плавно с помощью потенциометра «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.». Измерение напряжения на нагрузке производится с помощью индикатора выходного уровня или внешнего прибора.

Примечание. При измерении выходного напряжения внешним вольтметром допускается биение стрелки вольтметра на частоте питающей сети и ее гармоник.

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	$3,162 \cdot 10^{-4}$
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}

9.2.4. При работе генератора с большим затуханием необходимо заземлить только корпус генератора. Заземление приемника в этих случаях осуществляется через генератор.

При заземлении клеммы на лицевой панели не гарантируется погрешность деления аттенюатора.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении в сеть не горит сигнальная лампочка	Сгорела вставка плавкая.	Проверить омметром исправность кабеля питания, вставки

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
2. Нет выходного напряжения на гнезде «ВЫХОД 1»	Сгорела сигнальная лампочка. Неисправен кабель питания. Неисправен тумблер включения сети	плавкой, лампочки и тумблера включения сети. Заменить неисправную деталь Проверить режимы блока питания и заменить неисправный элемент
	Вышел из строя блок питания	Проверить режимы усилителя задающего генератора и заменить неисправный элемент
	Вышел из строя усилитель задающего генератора	Проверить режимы предварительного усилителя и заменить неисправный элемент
3. Нет выходного напряжения на клеммах «ВЫХОД 2», на гнезде «ВЫХОД 1», напряжение есть.	Вышел из строя предварительный усилитель	Проверить режимы усилителя мощности и заменить неисправный элемент
	Вышел из строя усилитель мощности	Проверить режимы усилителя мощности и заменить неисправный элемент
	Неисправность в цепи блока трансформаторов	Проверить цепи блока трансформаторов и устранить обрыв
При повороте ручки «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» вправо стрелка индикатора не отклоняется, напряжение на гнезде «ВЫХОД 1» есть.	Неисправна схема вольтметра	Проверить элементы схемы и заменить неисправный элемент
	Неисправен стрелочный прибор	Заменить прибор на однотипный

Примечание. При ремонте генератора необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в разделе 6 «УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ». После ремонта проводится поверка в соответствии с разделом 11 «ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА».

11. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314—78 «Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки» и устанавливает методы и средства поверки генераторов, находящихся в эксплуатации, на хранении и выпускаемых из ремонта.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-109

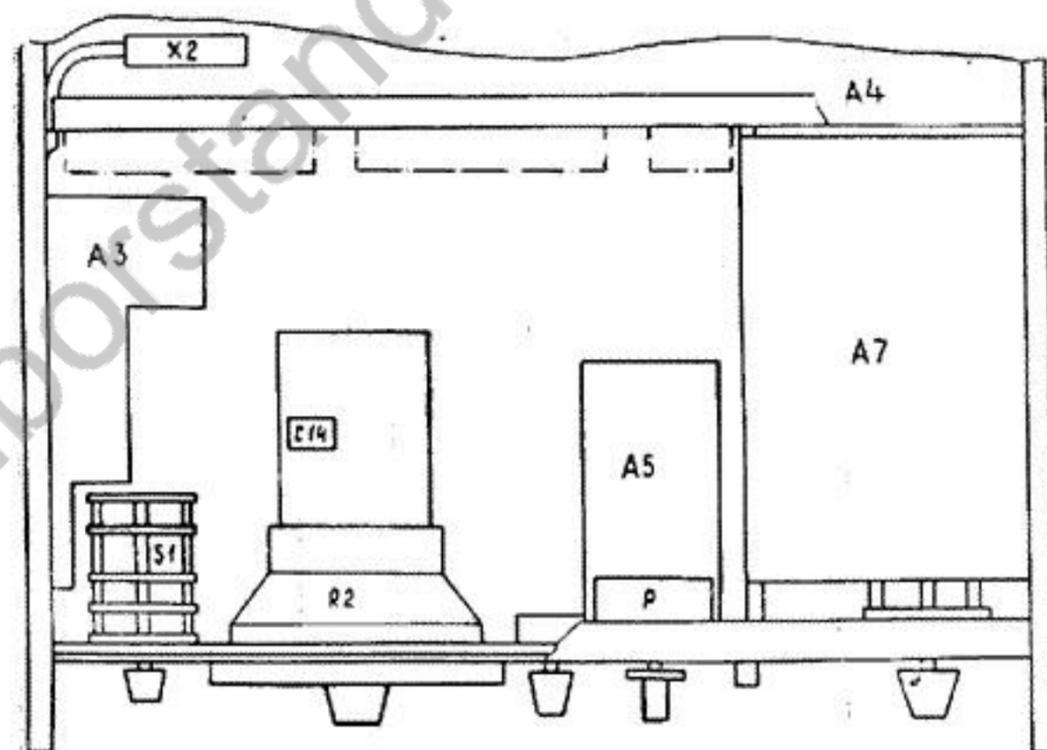


Рис. 1. Вид сверху

Карта напряжений блока питания

Таблица 3

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение на выводах, В			Примечание
		коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	
V29	2Т602А	+43	+30,8	+31,6	
V30	П308	+32,4	-2-(+2)	0	
V31	П308	+33	+31,6	+32,4	
V32	2Т908А	+48	+30	+30,8	
V33	2Т203Б	+32,4	+34	+33,3	
V34	П308	+32,4	+21	+21,7	
V35	П308	+26	+21	+21,7	
V36	2Т602А	-(8-15)	+0,8	+1,6	
V37	П308	+2,4	-29	-30	
V38	П308	+(3-8,4)	+1,6	+2,1	
V39	2Т908А	+20	0	+0,7	
V40	2Т203Б	+2,1	+4,1	+3,4	
V41	П308	+2,4	-9	-8,3	
V42	П308	-(0,5-5,2)	-9	-8,3	
V43	2П303Д	+8,0	+1,35	-0,5-(±0,8)	
V44	2Т306Б	+6,6	+0,5-(+0,7)	+(1-1,7)	
V45	КТ626В	-27,1	+7,2	+6,7	
V46	2Т602А	0	-27,7	-27,1	
V47	2Т602А	+(1-4)	-28,2	-27,8	
V48	2Т602А	+30	+(0,5-2,55)	+(1-3)	
V49	2Т602А	-(0-2,5)	-27,2	-26,6	
V50	2Т602А	+(14-21)	-1,5-(+1)*	-1,5-(+1)*	
V51	КТ626В	-(9-20)	-1,5-(+1)*	-1,5-(+1)*	
V52	2Т602А	+30	-0,5-(+2)*	+(0-2,5)*	
V53	КТ626В	-29,3	-1,5-(+1)	-(2-0,5)*	
V54	2Т908А	+30	+(0,3-1,1)*	+(0,9-1,75)*	
V55	2Т908А	(-0,02)- -(+0,55)*	-29,8	-29,3	
	Контрольная точка А		-27,7		
	Контрольная точка В		+(2,4-3,4)		

Примечания: 1. Измерения проведены относительно корпуса.
2. Измерения проведены прибором типа В7-26 через резистор ОМЛТ-0,25-1 кОм при номинальном выходном напряжении.
3. Допускается отклонение величины напряжений на ±20% от указанных в таблицах 1, 2 и 3.
4.* Отклонение измеренных величин от указанных в таблице может достигать ±30%.

Проверка параметров генератора проводится не реже одного раза в год.

11.1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении проверки должны проводиться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 5 и табл. 6.

11.2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении операций проверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура 293 ± 5 К ($20 \pm 5^\circ$ С);
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
- напряжение сети $220 \pm 4,4$ В; 50 Гц.

Перед проведением операции проверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- удалить смазку с наружных частей генератора и промыть спиртом разъемы (при расконсервации);
- проверить комплектность генератора;
- разместить проверяемый генератор на рабочем месте;

соединить проводом клемму «  » проверяемого

- генератора с зануленным зажимом питающей сети;
- подключить проверяемый генератор и образцовые приборы к сети переменного тока с напряжением 220 В, 50 Гц;
- включить приборы и дать им прогреться в течение 15 мин.

11.3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

11.3.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены все требования разд. 6 «Общие указания по эксплуатации» ТО.

При наличии дефектов генератор подлежит забракованию и направлению в ремонт.

11.3.2. Опробование (проверка исправности).

Для опробования генератора в работе необходимо:
установить частоту генерации 1000 Гц;
установить переключатель «НАГРУЗКА Ω» в положение «АТТ.»;

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей	Средства поверки		Примечание
				Образцовые	Вспомогательные	
11.3.1	Внешний осмотр			Вольтметр Ф584		Нагрузка 50 Ом
11.3.2	Опробование			Частотомер ЧЗ-54		
11.3.3	Определение метрологических параметров:	На всех четырех поддиапазонах на отметках 20, 60 и 200, согласно табл. 7	$\pm(1-4,5)\%$	Вольтметр Ф584 Вольтметр цифровой В7-16		
	основной приведенности погрешности установки опорного напряжения на гнезде «ВЫХОД 1»	В трех отметках шкалы 15 V индикатора на частотах 20, 1000 Гц и 200 кГц, согласно табл. 8	$\pm 4\%$	Вольтметр Ф584		Нагрузка 50 Ом
	погрешности ослабления встроенного аттенюатора 60 дБ	Для всех значений коэффициентов деления, согласно табл. 9	$\pm 6\%$	Вольтметр Ф584		Нагрузка 50 Ом

Карта напряжений предварительного усилителя

Таблица 2

Поз. обозначение	Тип транзистора, микросхемы	Напряжение на выводах, В					Примечание
		Коллектор (сток)	Эмиттер (исток)	База (затвор)	I	7	
V13	2Т602А	+11,0	+3,0	+4,4	-	-	
V14	2П303Д	+11,5	+1,4	+(0,4-1,1)	-	-	
V15	2Т312В	+10,3	+0,7	+1,4	-	-	
V16	КТ626В	-26	+10,9	+10,3	-	-	
V17	2Т602А	+(29,7-30,3)	+1,7	+2,6	-	-	
V18	2Т602А	-(1-3,2)	-26,6	-26,0	-	-	
A1	140УД1Б	-	-	-	-(10-12)	+(10-12)	
A2	140УД1Б	-	-	-	-(10-12)	+(10-12)	
Контрольная точка Г							
							(-1,2-1,8)

ТАБЛИЦЫ РЕЖИМОВ ТРАНЗИСТОРОВ

Карта напряжений усилителя задающего генератора

Таблица 1

Поз. обозначение	Тип транзистора, микросхемы	Напряжения на выводах, В					Примечание
		Коллектор (сток)	Эмиттер (исток)	База (заговор)	1	7	
V11	2П303Д	+11,5	+ (0,7—2)	0	—	—	
V12	2Т312В	+ (0,05—1,5)	— (3—5,6)	— (2—5)	—	—	
V13	1Т308В	+ (1—2)	+10,7	+10,3	—	—	
V14	2П103Д	+ (0—0,5)	0	± (1—1,5)	—	—	
V15	2Т312В	+11,2	+ (1—3,5)	+ (1,7—3,2)	—	—	
V16	2Т312В	+ (1—3,5)	— (8—10,4)	— (7,3—9,7)	—	—	
V17	2Т312В	+10,8	+ (0—1)	— (0,5—2)	—	—	
A1	140УД1Б	—	—	—	— (10—12)	+ (10—12)	
A2	140УД1Б	—	—	—	— (10—12)	+ (10—12)	

Контрольная точка А

погрешности ослабления внешнего аттенюатора 40 дБ	коэффициента гармоник выходного сигнала на гнезде «ВЫХОД 1» и клеммах «ВЫХОД 2»	изменения опорного значения выходного напряжения при перестройке частоты по отношению к частоте 1000 Гц	Нагрузка
±6%	±5%	±15% ±10% ±10% ±25%	Нагрузка 50 Ом
0,5—2%	0,5—2%	Измеритель нелинейных искажений СБ-7 (СБ-5)	Нагрузка 50 Ом, нагрузочные сопротивления 5, 50, 600 Ом и 5 кОм
±6%	±5%	Вольтметр Ф584	Нагрузки 50 Ом, 5 Ом, 50 Ом, 600 Ом, 5000 Ом

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения 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.

3. Определенные гармоник выходного сигнала на клеммах «ВЫХОД 2» должны производиться только при выпуске генератора из ремонта.

4. Нагрузочные сопротивления должны рассеивать мощность не менее 4 Вт.

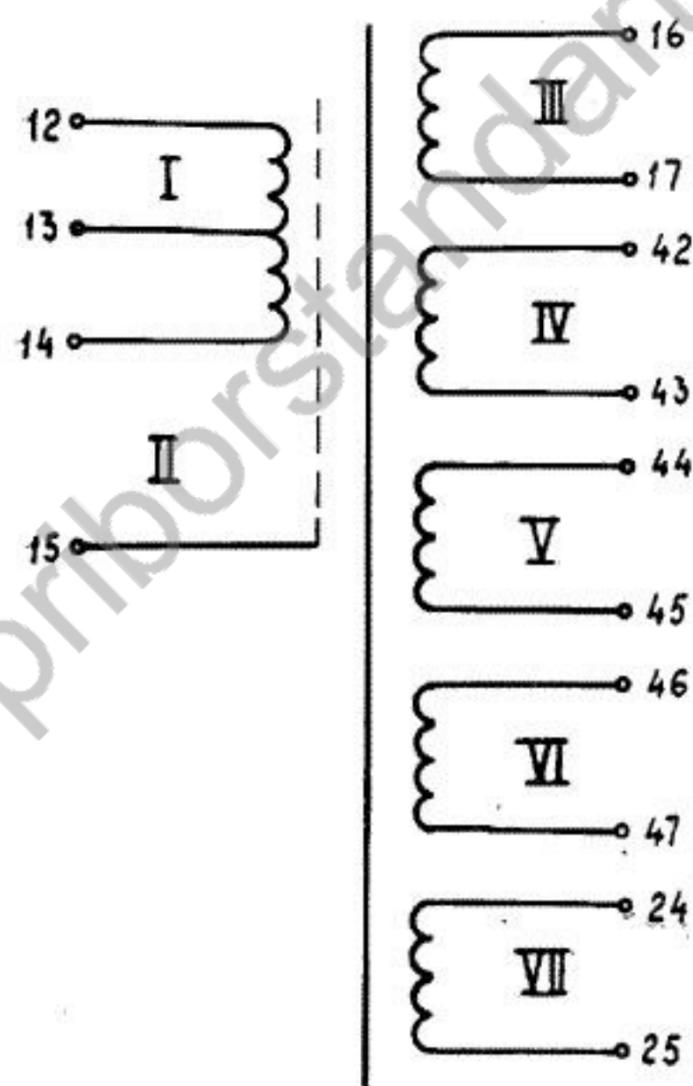
Перечень образцовых и вспомогательных средств поверки, необходимых для выполнения поверочных работ

Таблица 6

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
1. Частотомер электронный 2. Вольтметр	20 Гц — 200 кГц	$5 \cdot 10^{-6} + \frac{1}{\int_{\text{изм}}^t t_{\text{ср}}}$ $\pm 0,5 - 1,5\%$	ЦЗ-54 Ф584	
	20 Гц — 200 кГц 10 мВ — 300 В	$\pm (0,2 + 0,02 \frac{U_k}{U_x}) \%$	B7-16	
3. Вольтметр цифровой	20 Гц; 15 В	$0,1 K_r + 0,1\%$ $\pm 0,5\%$	C6-7 (C6-5)	Из комплекта прибора Спец. 2 шт. 2 шт. Спец. 2 шт. 2 шт. Спец. 2 шт. 2 шт. Спец. 2 шт. 2 шт.
4. Измеритель нелинейных искажений	20 Гц — 200 кГц 0,3—100%			
5. Нагрузка 50 Ом	50 Ом; 4 Вт			
6. Нагрузка 5 Ом	4,99 Ом; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
Резистор С2-10	5,05 Ом; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
7. Нагрузка 50 Ом	49,9 Ом; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
Резистор С2-10	50,5 Ом; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
8. Нагрузка 600 Ом	597 Ом; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
Резистор С2-10	604 Ом; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
9. Нагрузка 5000 Ом	1,24 кОм; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		
Резистор С2-10	1,26 кОм; 2 Вт	$\pm 0,5\%$		

Данные намотки

Данные провода	Номер обмотки						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
12—14							
		15	16—17	42—43	44—45	46—47	24—25
1. Марка	ПЭВ-2	Один незамкнутый слой ленты	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2
2. Диаметр, мм	0,63		0,8	0,8	0,315	0,315	0,40
3. Число витков	856 отв.	M3T-0,05	147	147	47	47	17



Сердечник ШП
25×32, сталь Э310,
лента 0,35НП.

Рис. 5. Схема электрическая принципиальная и намоточные данные трансформатора ТС-16

установить аттенюатор в положение «15 В»;
к гнезду «ВЫХОД 1» подключить нагрузку 50 Ом (нагрузка 50 Ом входит в состав прибора);

установить переключатель пределов измерения образцового вольтметра Ф584 в положение «30 В» и подсоединить вольтметр к нагрузке;

повернуть ручку «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» вправо до упора, образцовый вольтметр должен показать напряжение не менее 15 В;

установить последовательно частоту генерации 20 Гц к 200 кГц, в обоих случаях образцовый вольтметр должен показать напряжение не менее 15 В.

Если в одном из указанных положений образцовый вольтметр покажет напряжение менее 15 В, то генератор подлежит забракованию и направлению в ремонт.

11.3.3. Определение метрологических параметров.

Определение погрешности установки частоты генератора по шкале частот.

Определение погрешности установки частоты генератора по шкале частот проводится методом непосредственного измерения частоты генератора электронно-счетным частотомером ЧЗ-54.

Измерения проводятся в трех точках шкалы каждого поддиапазона: в начале, в середине и в конце.

Схема структурная соединения приборов приведена на рис. 2.

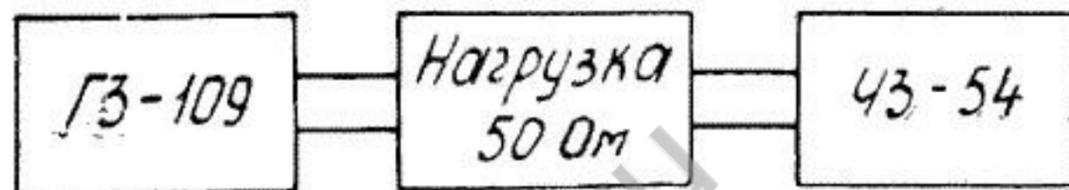


Рис. 2. Схема структурная соединения приборов для определения погрешности установки частоты генератора по шкале частот

Измерения проводятся в следующем порядке:
подключить к гнезду «ВЫХОД 1» генератора нагрузку 50 Ом, к нагрузке подключить частотомер, подготовленный к работе в режиме измерения частоты;

установить переключателем «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» поддиапазон частот, на котором будут проводиться измерения;

установить аттенюатор в положение «15 V»;
установить ручкой «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» выходное напряжение генератора, достаточное для уверенной работы частотомера;

установить частоту генератора по шкале частот, соответствующую началу, середине и концу каждого поддиапазона, и снять показания частотомера;

установку частоты по шкале частот и ее измерение частотомером проводить дважды: при подходе по шкале частот к измеряемому значению частоты справа и слева. Ни одно из полученных при этом значений не должно отличаться от номинального более чем на допустимую погрешность, указанную в технических данных на прибор.

За действительное значение частоты генератора принимают среднее арифметическое двух отсчетов по частотомеру и определяют его по формуле:

$$f_d = \frac{f' + f''}{2}, \quad (11.1)$$

где f_d — действительное значение частоты по шкале частот генератора, Гц;

f' и f'' — значения частот генератора, измеренные частотомером при подходе к поверяемой отметке по шкале частот слева и справа соответственно, Гц.

Относительную погрешность установки частоты (δ_1) в процентах определяют по формуле:

$$\delta_1 = \frac{f_n - f_d}{f_d} \cdot 100, \quad (11.2)$$

где f_n — номинальное значение частоты, установленное по шкале частот генератора, Гц.

Значения измеряемых частот, допускаемые значения погрешностей и границы показаний частотомера, рассчитанные в соответствии с допускаемой погрешностью, приведены в табл. 7.

Таблица 7

Поддиапазоны	Измеряемая (устанавливаемая) частота, Гц	Допускаемое значение погрешности, %	Граница показаний частотомера, Гц
I (×1)	20	4,50	19,1—20,9
	60	2,83	58,3—61,7
	200	2,25	195,5—204,5

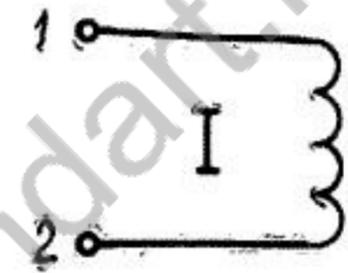


Рис. 4. Схема электрическая принципиальная и намоточные данные индуктивности 330 мкГ

Данные намотки

Данные провода	Номер обмотки
	I
1. Марка	ПЭВ-2
2. Диаметр, мм	0,63
3. Число витков	183

Магнитопровод тороидальный.
Наружный диаметр — 56 мм.
Внутренний диаметр — 40 мм.
Высота — 24 мм.
Лента 0,05 50НП.

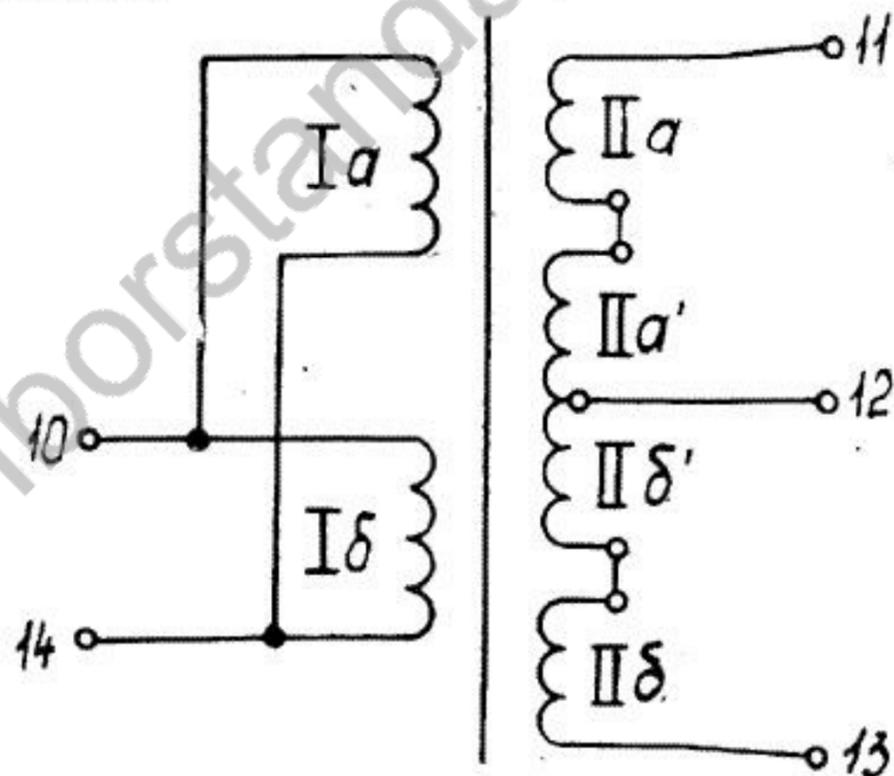


Рис. 3. Схема электрическая принципиальная и намоточные данные трансформатора ТВВТ-8

Данные намотки

Данные провода	Номер обмотки		
	I		II
	Ia	Iδ	
1. Марка	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭЛШО
2. Диаметр, мм	0,45	0,45	0,15
3. Число витков	20	20	188 отв. 94

Примечание. Обмотка II мотается в 4 секции по 47 витков в каждой секции.

Поддиапазоны	Измеряемая (устанавливаемая) частота, Гц	Допускаемое значение погрешности, %	Граница показаний частотомера, Гц
II ($\times 10$)	200	1,25	197,5—202,5
	600	1,08	593,5—606,5
	2000	1,03	1980,0—2020,0
III ($\times 10^2$)	2000	1,03	1980—2020
	6000	1,01	5940—6060
	20000	1,01	19800—20200
IV ($\times 10^3$)	20000	2,00	19600—20400
	60000	2,00	58800—61200
	200000	2,00	196000—204000

Определение погрешности установки выходного напряжения генератора.

Определение погрешности установки выходного напряжения генератора проводится методом сравнения показания индикатора выходного уровня генератора с показаниями образцового вольтметра. Измерения проводятся в трех отметках шкалы «15 V» индикатора на частотах 20, 1000 Гц и 200 кГц.

Схема структурная соединения приборов приведена на рис. 3.

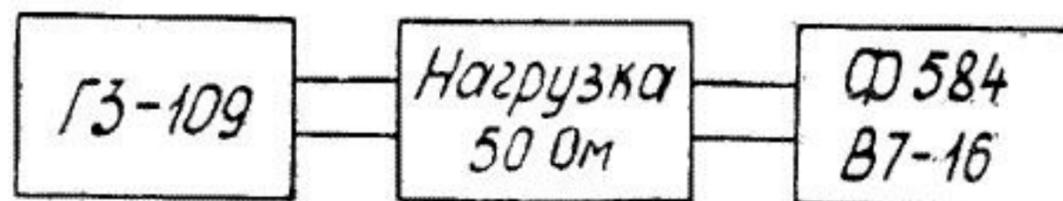


Рис. 3. Схема структурная соединения приборов для определения погрешности установки выходного напряжения генератора

Измерения проводятся в следующем порядке:
подключить к гнезду «ВЫХОД I» генератора нагрузку 50 Ом, к нагрузке подсоединить образцовый вольтметр Ф584;
установить частоту генератора 1000 Гц;
установить аттенюатор в положение «15 V»;
установить ручкой «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» выходное напряжение генератора поочередно в трех отметках шкалы 15 V;
снять показания образцового вольтметра;
определение погрешности установки выходного напряжения проводить дважды: при подходе к измеряемой величине справа и слева. Ни одно из полученных при этом значений не

должно отличаться от номинального более, чем на допустимую погрешность, указанную в технических данных на прибор.

Результат измерения каждой поверяемой отметки определяется как среднее арифметическое двух измерений.

Относительная приведенная погрешность установки выходного напряжения δ_2 в процентах определяется по формуле:

$$\delta_2 = \frac{U_{\text{н}} - U_{\text{д}}}{U_{\text{в.п}}} \cdot 100, \quad (11.3)$$

где $U_{\text{н}}$ — номинальное значение выходного напряжения по шкале индикатора, В;

$U_{\text{д}}$ — действительное значение выходного напряжения генератора, В;

$U_{\text{в.п}}$ — верхний предел поверяемой шкалы, В.

Проделать измерения на частотах 20 Гц и 200 кГц.

Для измерений на частоте 20 Гц используется вольтметр В7-16.

Значения отметок шкалы, допустимые значения погрешностей и границы показаний образцового вольтметра, рассчитанные в соответствии с допускаемой погрешностью, приведены в табл. 8.

Таблица 8

Отметки шкалы	Значение допускаемой приведенной погрешности, %	Границы показаний образцового вольтметра, В
15	± 4	14,4—15,6
9	± 4	8,4—9,6
3	± 4	2,4—3,6

Определение погрешности ослабления встроенного аттенюатора и внешнего аттенюатора 40 дБ.

Действительное значение ослабления встроенного аттенюатора и аттенюатора 40 дБ определяется непосредственным измерением напряжения на выходе генератора образцовым вольтметром Ф584 на частотах 20, 1000 Гц и 200 кГц. Измерения проводятся для всех значений коэффициентов деления.

Схема структурная соединения приборов приведена на рис. 4, а, б.

Измерения проводятся в следующем порядке:

подключить к гнезду «ВЫХОД 1» генератора нагрузку 50 Ом, к нагрузке подсоединить образцовый вольтметр Ф584;

Данные намотки

Данные провода	Номер обмотки		Номер вывода						
	I	II	4-5	3-7	7-6	6-2	2-8	1-5	6-9
	1a	16							
1. Марка	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭЛШО	ПЭЛШО	ПЭЛШО	ПЭЛШО	ПЭВ-2	ПЭВ-2
2. Диаметр, мм	0,45	0,45	0,45	0,31	0,41	0,41	0,41	0,50	0,50
3. Число витков	40	40	40	47	20	20	20	7×2	7×2

Магнитопровод тороидальный.
Наружный диаметр — 56 мм.
Внутренний диаметр — 40 мм.
Высота — 12 мм.
Лента 0,05 50НП.

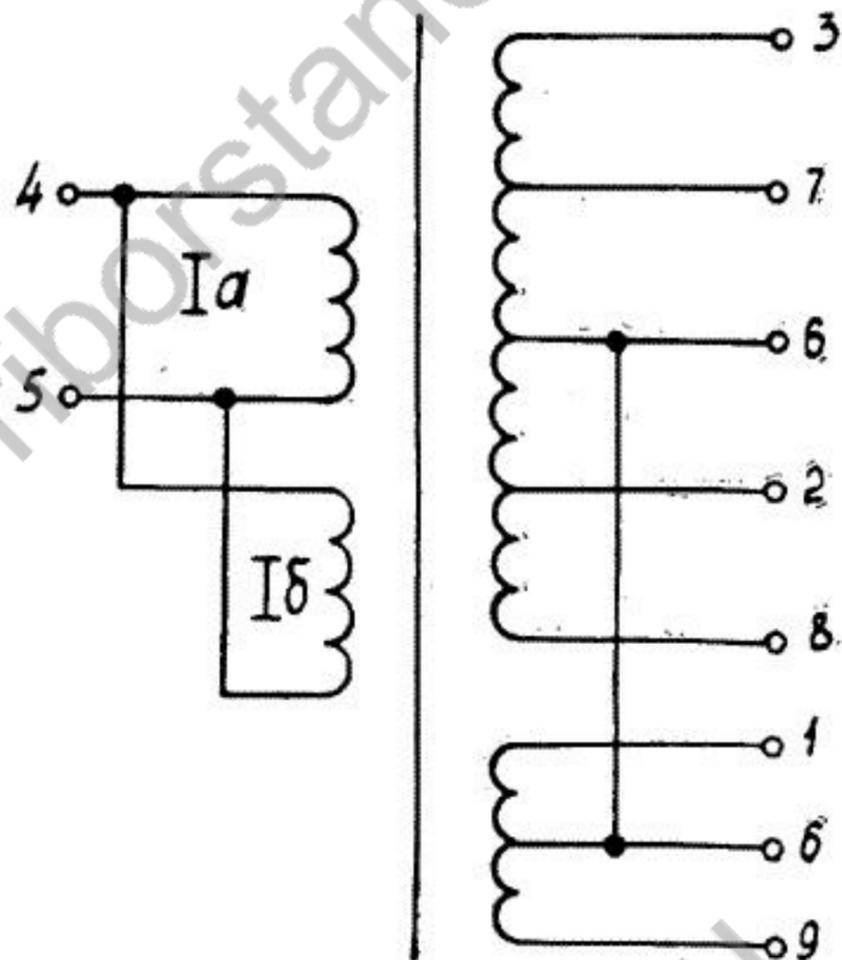


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная и намоточные данные трансформатора ТВВТ-9

установить частоту генератора, на которой будут проводиться измерения;

установить аттенюатор в положение «15 В»;

установить переключатель «НАГРУЗКА Ω » в положение «АТТ.»;

установить переключатель пределов измерения образцового вольтметра в положение «10 В»;

установить ручкой «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» выходное напряжение генератора по образцовому вольтметру 9 В;

устанавливать аттенюатор поочередно в положение «5 В», «1,5 В» и т. д. до «15 мВ», при этом переключатель пределов измерения образцового вольтметра соответственно устанавливать в положение «3 В», «1 В» и т. д. до «10 мВ» и производить измерения.

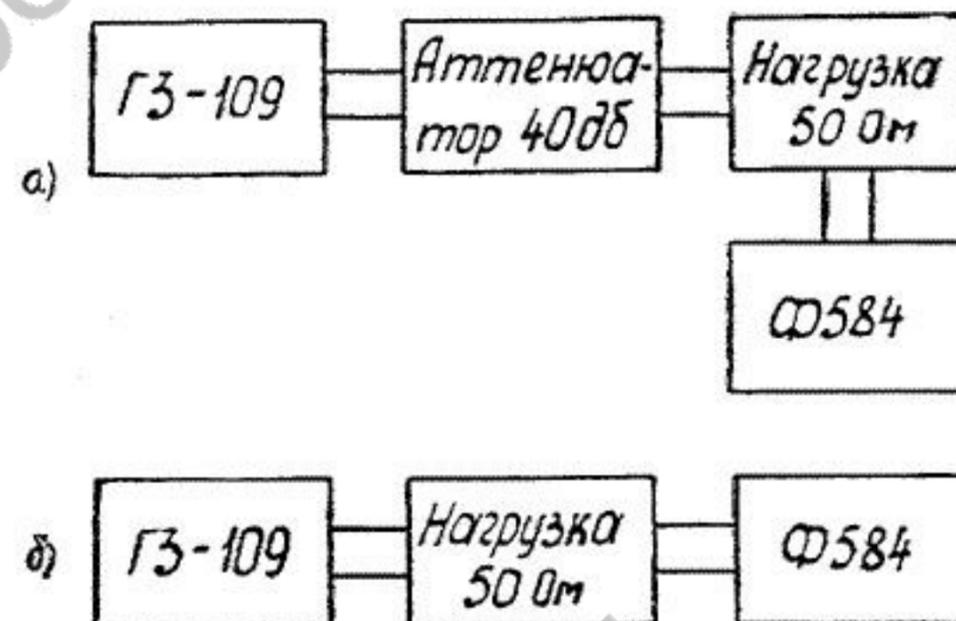


Рис. 4. Схема структурная соединения приборов для определения погрешности ослабления: внешнего аттенюатора 40 дБ (рис. 4, а), встроенного аттенюатора (рис. 4, б)

Относительная погрешность ослабления встроенного аттенюатора δ_3 в процентах определяется по формуле:

$$\delta_3 = \frac{U_{\text{н}} - U_{\text{изм}}}{U_{\text{изм}}} \cdot 100, \quad (11.4)$$

где $U_{\text{н}}$ — номинальное напряжение;

$U_{\text{изм}}$ — напряжение, измеренное по образцовому вольтметру.

Номинальное напряжение $U_{н}$ для положений аттенюатора «1,5 V», «150 mV»; «15 mV» соответственно равно $\frac{9}{10}$, $\frac{9}{10^2}$, $\frac{9}{10^3}$ В; для положений аттенюатора «5 V», «500 mV», «50 mV» соответственно равно $\frac{9}{3,16}$, $\frac{9}{3,16 \cdot 10}$, $\frac{9}{3,16 \cdot 10^2}$ В.

Положение аттенюатора, допустимые значения погрешностей и границы показаний образцового вольтметра, рассчитанные в соответствии с допускаемой погрешностью, приведены в табл. 9.

Отсоединить образцовый вольтметр и нагрузку 50 Ом от гнезда «ВЫХОД 1» генератора;

к гнезду «ВЫХОД 1» подключить внешний аттенюатор 40 дБ;

установить переключатель пределов измерений образцового вольтметра в положение «100 mV»;

Таблица 9

Положение аттенюатора	Допускаемые значения погрешностей, %	Границы показаний образцового вольтметра, В
«5 V»	± 6	2,7—3,0
«1,5 V»	± 6	0,85—0,95
«500 mV»	± 6	0,27—0,3
«150 mV»	± 6	0,085—0,095
«50 mV»	± 6	0,027—0,03
«15 mV»	± 6	0,0085—0,0095

подключить к аттенюатору 40 дБ нагрузку 50 Ом, а к ней образцовый вольтметр;

установить встроенный аттенюатор в положение «15 V» и снять показания образцового вольтметра.

Относительная погрешность ослабления внешнего аттенюатора 40 дБ δ_4 в процентах определяется по формуле:

$$\delta_4 = \frac{U_{н} - U_{изм}}{U_{изм}} \cdot 100, \quad (11.5)$$

где $U_{н} = \frac{9}{10^2}$ В — номинальное напряжение;

$U_{изм}$ — измеренное напряжение по образцовому вольтметру.

Данные намотки

I	II		10-9	ПЭВ-2	0,16	1370
	Номер обмотки	Номер вывода				
I	II	10-6	ПЭВ-2	0,50	56	250
		5-10	ПЭВ-2	0,50	56	
		4-5	ПЭВ-2	0,50	83	
		3-4	ПЭВ-2	0,315	322	
		1-11	ПЭВ-2	0,50	250	
		6-7	ПЭВ-2	0,50	83	
		7-8	ПЭВ-2	0,315	322	
		2-10	ПЭВ-2	0,16	1370	
		10-9	ПЭВ-2	0,16	1370	

Данные провода

1. Марка
2. Диаметр, мм
3. Число витков

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ И НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ИНДУКТИВНОСТИ

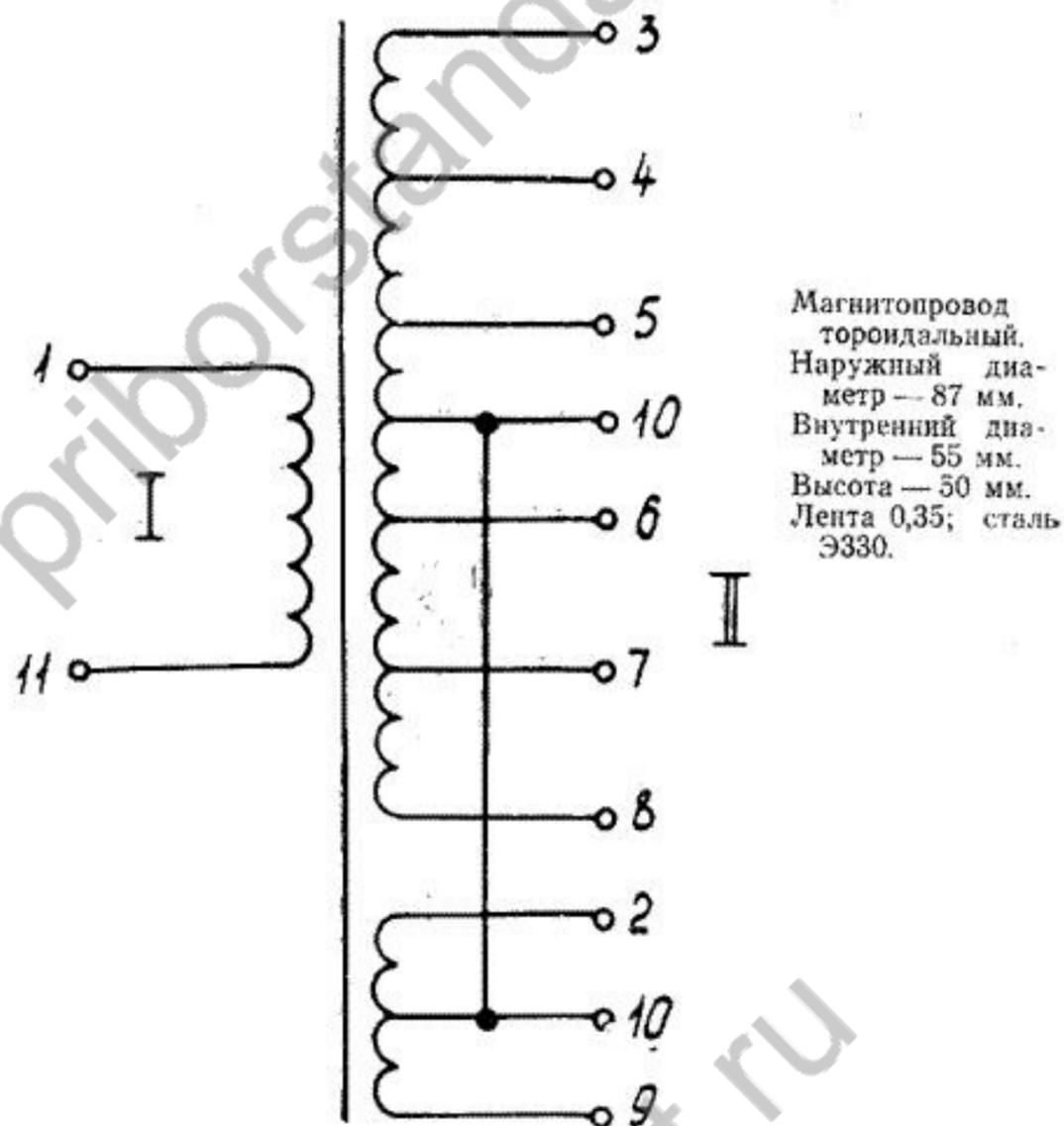


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная и намоточные данные трансформатора ТВТ-43

Границы показаний образцового вольтметра при определении погрешности внешнего аттенюатора 40 дБ соответствуют положению аттенюатора «150 mV» (см. табл. 9).

Определение коэффициента гармоник выходного сигнала.

Коэффициент гармоник выходного сигнала определяется с помощью измерителя нелинейных искажений С6-7 (С6-5) на частотах 20, 200, 1000 Гц; 20 и 200 кГц на гнезде «ВЫХОД 1» и на частотах 20, 1000 Гц и 200 кГц на клеммах «ВЫХОД 2» при всех положениях переключателя «НАГРУЗКА Ω».

Схема структурная соединения приборов приведена на рис. 5.

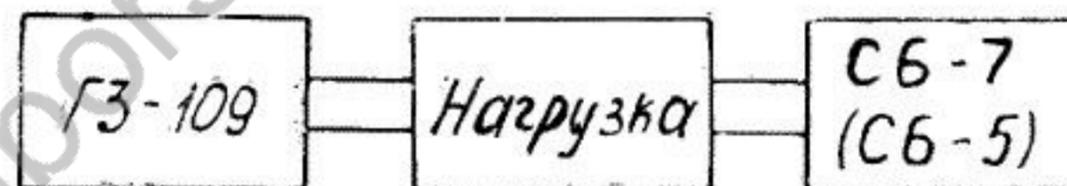


Рис. 5. Схема структурная соединения приборов для определения коэффициента гармоник выходного сигнала

Измерения проводятся в следующем порядке:
установить аттенюатор в положение «15 V»;
установить переключатель «НАГРУЗКА Ω» в положение «АТТ.»;

подключить к гнезду «ВЫХОД 1» нагрузку 50 Ом;
установить частоту генератора 1000 Гц и ручкой «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» номинальное выходное напряжение 15 В по встроенному индикатору;

подключить к нагрузке 50 Ом прибор С6-7 (С6-5) и измерить коэффициент гармоник;

установить по шкале частот новое значение частоты и измерить коэффициент гармоник;

после измерения коэффициента гармоник на всех частотах, указанных выше, отсоединить прибор С6-7 (С6-5) и нагрузку 50 Ом.

Для определения коэффициента гармоник на клеммах «ВЫХОД 2» необходимо:

установить переключатель «НАГРУЗКА Ω» в положение «5»;

подключить к клеммам «ВЫХОД 2» нагрузочное сопротивление 5 Ом по несимметричной схеме (см. раздел 9 «ПОРЯДОК РАБОТЫ») и вольтметр Ф584;

по шкале частот генератора установить частоту 1000 Гц и ручкой «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» установить выходное напряжение 4,5 В;

отключить вольтметр Ф584, подключить прибор С6-7 (С6-5) и измерить коэффициент гармоник;

проделать измерения на частотах 20 Гц и 200 кГц.

Таким же образом определяется коэффициент гармоник на нагрузочных сопротивлениях 50, 600 Ом и 5 кОм. Выходное напряжение на этих нагрузочных сопротивлениях устанавливается 15, 50 и 142 В соответственно.

Значение коэффициента гармоник ни на одной из частот не должно превышать 2%.

При измерении коэффициента гармоник на сопротивлении нагрузки 5 кОм напряжение 71 В снимается с половины нагрузки и подается на прибор С6-7 (С6-5) через устройство согласующее, входящее в комплект прибора С6-7 (С6-5).

Определение изменения опорного значения выходного напряжения при перестройке частоты.

Изменения опорного значения выходного напряжения при перестройке частоты определяется в диапазоне частот 20 Гц — 200 кГц по отношению к значению выходного напряжения на частоте 1000 Гц на гнезде «ВЫХОД 1» и нагрузке 50 Ом и на клеммах «ВЫХОД 2» на нагрузках 5, 50, 600 и 5000 Ом при номинальных значениях выходного напряжения.

Номинальные величины выходного напряжения следующие:

- для нагрузки 5 Ом — 4,5 В;
- » 50 Ом — 15 В;
- » 600 Ом — 50 В;
- » 5000 Ом — 142 В.

Измерения на гнезде «ВЫХОД 1» проводятся в следующем порядке:

установите переключатель «НАГРУЗКА Ω» в положение «АТТ.», переключатель аттенюатора в положение «15 V», переключатель «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» в положение «10», шкалу частот «Hz» в положение «100»;

подключите к гнезду «ВЫХОД 1» нагрузку 50 Ом и образцовый вольтметр Ф584;

установите опорное значение выходного напряжения ручкой «РЕГУЛИРОВКА ВЫХ.» 14,0 В;

измерьте величину выходного напряжения на частотах 20, 80 и 200 Гц (I поддиапазон); 200, 800 и 2000 Гц (II поддиапа-

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ 50 Ом

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1, R2	Резистор С2-10-2-12,4 Ом ± 0,5% - В	2	
R3, R4	» С2-10-2-12,6 Ом ± 0,5% - В	2	
X1	Вилка кабельная СР-50-74П	1	
X2	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ НАГРУЗКИ 50 Ом

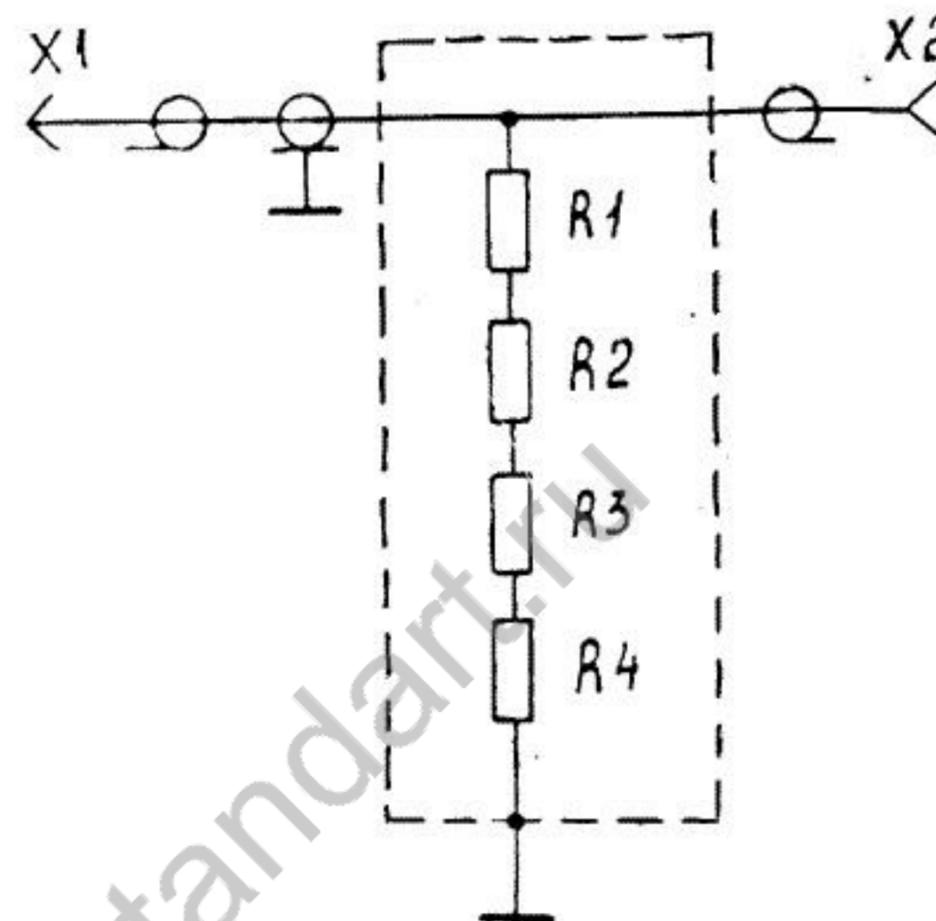
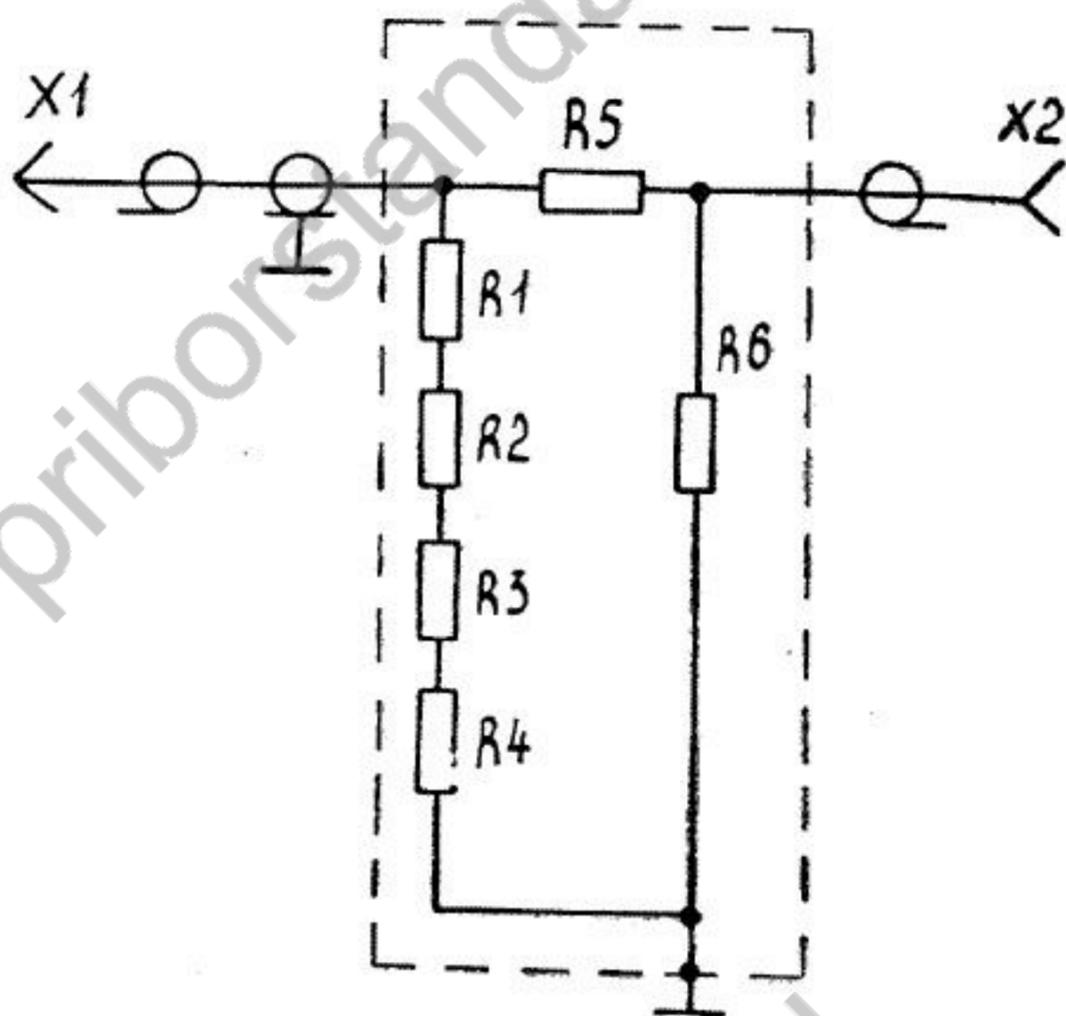


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ
ВНЕШНЕГО АТТЕНЮАТОРА, 40 дБ



зон); 2, 8 и 20 кГц (III поддиапазон); 20, 80 и 200 кГц (IV поддиапазон).

Примечание. На частоте 20 Гц используется вольтметр В7-16. Изменение опорного значения выходного напряжения генератора при перестройке частоты от 20 Гц до 200 кГц не должно превышать $\pm 5\%$ на гнезде «ВЫХОД 1» при нагрузке 50 Ом.

Измерения на клеммах «ВЫХОД 2» проводятся в следующем порядке:

установите переключатель «МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ» в положение «10», шкалу частот «Hz» в положение «100», переключатель «НАГРУЗКА Ω » в соответствующее положение в зависимости от номинала подключаемой нагрузки;

подключите к клеммам «ВЫХОД 2» требуемую нагрузку и образцовый вольтметр Ф584;

установите на частоте 1000 Гц соответствующее номинальное значение напряжения по образцовому вольтметру Ф584;

измерьте величину опорного напряжения на частотах 20, 80 и 200 Гц (I поддиапазон); 200, 800 и 2000 Гц (II поддиапазон); 2, 8 и 20 кГц (III поддиапазон); 20, 80 и 200 кГц (IV поддиапазон).

На частоте 20 Гц используйте вольтметр В7-16.

Изменение опорного значения выходного напряжения генератора при перестройке частоты от 20 Гц до 200 кГц должно быть:

- не более $\pm 15\%$ для нагрузки 5 Ом;
- » $\pm 10\%$ для нагрузки 50 Ом;
- » $\pm 10\%$ для нагрузки 600 Ом;
- » $\pm 25\%$ для нагрузки 5 кОм.

11.4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При поверке генераторов заполняются протоколы по форме, приведенной в приложении 13.

Результаты поверки генераторов, удовлетворяющие требованиям настоящего раздела, вносятся в формуляр в виде отметки о поверке, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

Генераторы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются и на них выдается извещение о их непригодности к применению, с записью в нем параметров, по которым генераторы не соответствуют техническим данным.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генератор допускает хранение в неотапливаемых помещениях.

Оптимальными условиями хранения являются: температура окружающей среды от 278 до 288 К (5—15° С);

перепад температуры не более 5° С в сутки;

относительная влажность воздуха 40—55%;

отсутствие осадков, ветра и конденсации влаги;

отсутствие прямой солнечной радиации;

отсутствие в воздухе пыли и песка;

отсутствие в воздухе коррозионно-активных агентов;

отсутствие воздействия биологических факторов.

Генератор допускает длительное хранение в условиях средней категории в течение 4 лет.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. ТАРА, УПАКОВКА И МАРКИРОВАНИЕ УПАКОВКИ

Упаковку генератора производить в следующей последовательности.

Генератор ГЗ-109 и эксплуатационную документацию поместить в укладочный ящик, закрыть укладочный ящик на замки и опломбировать.

Укладочный ящик поместить в упаковочный ящик. Пространство между стенками, дном и крышкой упаковочного ящика и наружными поверхностями укладочного ящика заполнить упаковочным амортизирующим материалом.

13.2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Генератор предназначен для транспортирования в железнодорожных вагонах, крытых автомашинах и герметизированных помещениях самолетов по средней категории условий транспортирования.

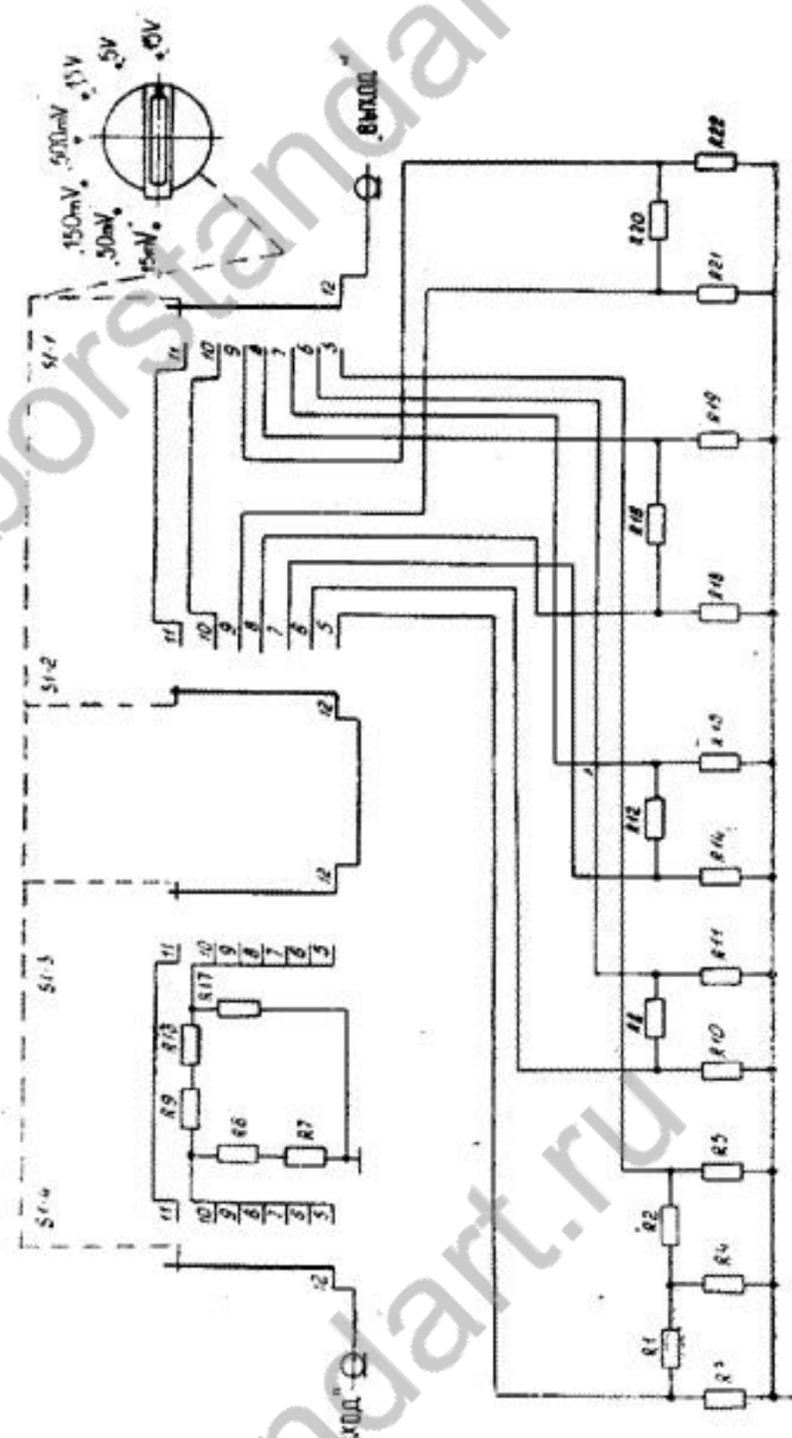
При необходимости транспортирования изделия потребителем в процессе эксплуатации повторная упаковка генератора должна производиться в соответствии с разделом 13.1 «Тара, упаковка и маркирование упаковки».

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ВНЕШНЕГО АТТЕНЮАТОРА, 40 дБ

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
<i>R1, R2, R3</i>	Резистор С2-10-2-12,7 Ом±0,5%	3	
<i>R4</i>	» С2-10-2-12,9 Ом±0,5%	1	
<i>R5</i>	» С2-10-0,25-2,49 кОм±0,5%	1	
<i>R6</i>	» С2-10-0,25-51,1 Ом±0,5%	1	
<i>X1</i>	Вилка кабельная СР-50-74П	1	
<i>X2</i>	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ АТТЕНЮАТОРА



ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-109

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор СП-1-1-3,3 кОм±10%-А-ВС-2	1	
R2	» РПП $\frac{H-16,5 \text{ кОм} \pm 1\%}{H-16,5 \text{ кОм} \pm 1\%}$	1	
R3, R4	Резистор С2-10-1-1,5 кОм±0,5%	2	
C14	Конденсатор КТ-1-М47-20 пФ±5%-3	1	
A1	Усилитель задающего генератора	1	
A2	Усилитель предварительный	1	
A3	Блок фазирования	1	
A4	Блок питания	1	
A5	Аттенюатор	1	
A6	Индикатор	1	
A7	Блок трансформаторов	1	
H	Лампа МН 6,3-0,3	1	
P	Микроамперметр М4257М	1	
S2	Тумблер ТП1-2	1	
X1	Колодка ножевая РП14-16Л	1	
X2	» РП14-10	1	
X3...X6	Клемма КП-1а	4	
X7	Розетка приборная СР.50-73 Ф Блок фазирования	1	A3
C1	Конденсатор ССГ-1-50000±0,3%	1	
C2, C3	» МПГ-П-250 В-0,5 мкФ±0,2%	2	
C4	» ССГ-1-50000±0,3%	1	
C5	» КТ2-19-1,9/15	1	
C6*	» КТ-1-М47-27 пФ±5%-3	1	Подбирается от 0 до 30 пФ
C7*	» КТ-1-М47-20 пФ±5%-3	1	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C8	Конденсатор СГМЗ-А-а-Г-400±5 пФ	1	
C9	» СГМЗ-А-а-Г-500±5 пФ	1	
C10*	» КТ-1-М47-20 пФ±5%-3	1	Подбирается от 0 до 51 пФ
C11*	» КТ-1-М47-20 пФ±5%-3	1	Подбирается от 0 до 30 пФ
C12	» СГМЗ-Б-а-Г-4950±0,3%	1	
C13	» СГМЗ-Б-а-Г-4990±0,3%	1	
S1	Переключатель галетный малогабаритный 4П6Н	1	
	Блок трансформаторов		A7
R3	Резистор ОМЛТ-1-56 Ом±10%	1	
K1...K6	Реле РПВ 2/7	6	
S3	Переключатель 5П6Н-К8	1	
T1	Трансформатор ТВТ-43	1	
T2	» ТВВТ-9	1	
T3	» ТВВТ-8	1	

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ АТТЕНУАТОРА**

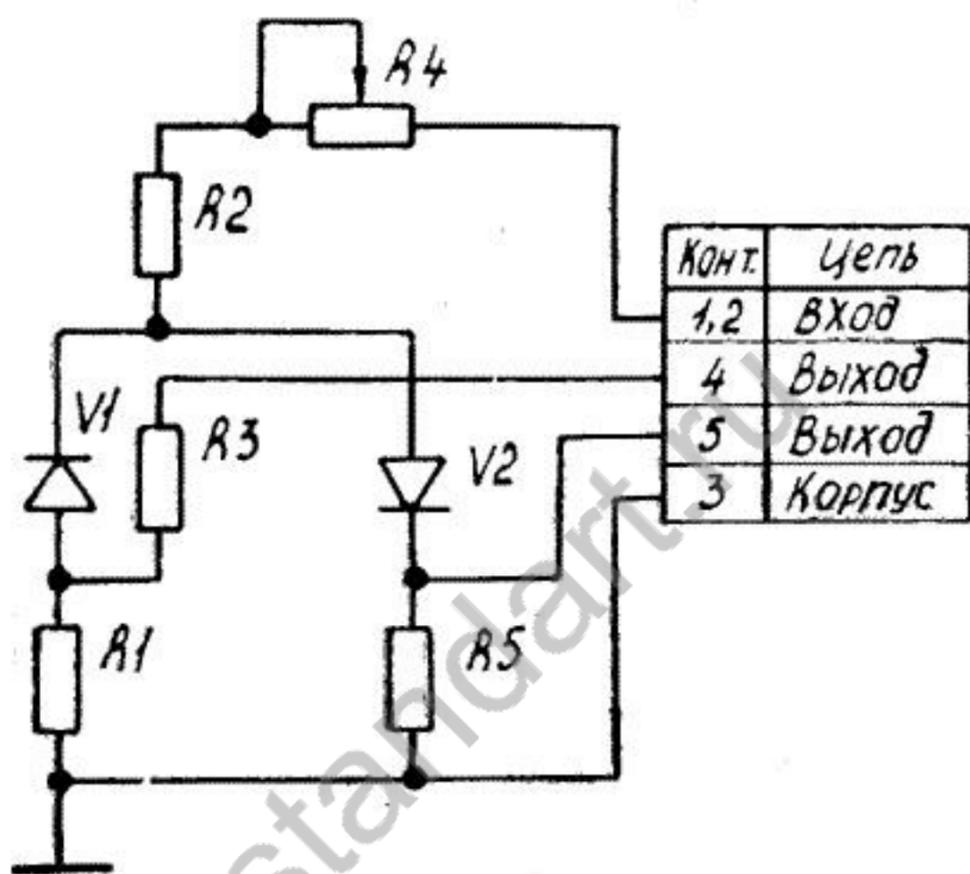
Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор С2-10-0,25-787 Ом±0,5%-В	1	
R2	» С2-10-0,25-246 Ом±0,5%-В	1	
R3	» С2-10-1-53 Ом±0,5%-В	1	
R4	» С2-10-0,5-28,4 Ом±0,5%-В	1	
R5	» С2-10-0,25-61,2 Ом±0,5%-В	1	
R6	» С2-10-2-47,5 Ом±0,5%-В	1	
R7	» С2-10-2-48,7 Ом±0,5%-В	1	
R8	» С2-10-0,25-2,49 кОм±0,5%-В	1	
R9	» С2-10-2-56,9 Ом±0,5%-В	1	
R10	» С2-10-1-51,1 Ом±0,5%-В	1	
R11	» С2-10-0,25-51,1 Ом±0,5%-В	1	
R12	» С2-10-0,25-787 Ом±0,5%-В	1	
R13	» С2-10-0,5-14,3 Ом±0,5%-В	1	
R14	» С2-10-1-53 Ом±0,5%-В	1	
R15	» С2-10-0,25-53 Ом±0,5%-В	1	
R16	» С2-10-0,25-246 Ом±0,5%-В	1	
R17	» С2-10-0,5-96,5 Ом±0,5%-В	1	
R18	» С2-10-1-61,2 Ом±0,5%-В	1	
R19	» С2-10-0,25-61,2 Ом±0,5%-В	1	
R20	» С2-10-0,25-71,5 Ом±0,5%-В	1	
R21	» С2-10-0,5-96,5 Ом±0,5%-В	1	
R22	» С2-10-0,25-96,5 Ом±0,5%-В	1	
S1	Переключатель ПГК1ПЧН-К13ШК	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ИНДИКАТОРА

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор С2-10-0,5-361 Ом±0,5%-В	1	
R2	» ОмЛТ-0,5-9,1 кОм±5%	1	
R3	» С2-10-0,5-2 кОм±0,5%	1	
R4	» СП5-16ВА-0,5Вт-4,7 кОм±0,5%	1	
R5	» С2-10-0,5-361 Ом±0,5%-В	1	
V1, V2	Диод 2Д503Б	2	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ИНДИКАТОРА



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРИНЦИПАЛЬНОЙ УСИЛИТЕЛЯ ЗАДАЮЩЕГО ГЕНЕРАТОРА

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор ОмЛТ-0,25-4,7 кОм±10%	1	
R2	» ОмЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R3	» ОмЛТ-0,25-750 Ом±10%	1	
R4	» ОмЛТ-0,25-4,7 кОм±10%	1	
R5	» ОмЛТ-0,25-1 кОм±10%	1	
R6	» ОмЛТ-0,25-13 Ом±5%	1	
R7	» ОмЛТ-0,25-2,4 кОм±10%	1	
R8	» СП4-1а-22 кОм-А-12	1	
R9	» ОмЛТ-0,25-27 кОм±10%	1	
R10	» ОмЛТ-0,25-68 Ом±10%	1	
R11	» ОмЛТ-0,25-39 кОм±10%	1	
R12	» СП4-1в-1 кОм-А	1	
R13	» ОмЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R14	» ОмЛТ-0,25-11 кОм±10%	1	
R15	» ОмЛТ-2-560 Ом±10%	1	
R16	» СП5-16ВА-0,5 Вт-4,7 кОм±5%	1	
R17	» С2-29В-0,5-10 кОм±1%-1,0-А	1	
R18	» ОмЛТ-0,25-3,9 кОм±10%	1	
R19	» С2-29В-0,5-4,7 кОм±1%-1,0-А	1	
R20, R21	» ОмЛТ-0,25-3 кОм±5%	2	
R22	» ОмЛТ-2-560 Ом±10%	1	
R23	» ОмЛТ-1-1,2 кОм±10%	1	
R24			
R25	» ОмЛТ-1-1,2 кОм±10%	1	
R26	» ОмЛТ-0,25-300 кОм±5%	1	
R27	» ОмЛТ-0,25-2,7 кОм±10%	1	
R28	» ОмЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	

Продолжение прилож. 2

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C1	Конденсатор К50-6-1-25 В-10 мкФ	1	
C2	» КМ-56-М47-120 пФ±10% «изолированные»	1	
C3	» КТ-1-М47-6,8 пФ±10%	1	
C4	» К50-6-1-25 В-10 мкФ	1	
C5	» К50-6-1-10 В-50 мкФ	1	
C6	» К50-6-11-15 В-50 мкФ-нп	1	
C7	» К73П-3-0,1 мкФ±20%	1	
C8	» К50-6-11-15 В-50 мкФ-нп	1	
C9	» К50-6-11-10 В-200 мкФ	1	
C10	» К50-6-1-10 В-50 мкФ	1	
C11	» К50-6-1-15 В-5 мкФ	1	
C12		1	Подбирается от 47 до 75 пФ
C13	» КТ-1-М47-62 пФ±10%-3	1	
C14, C15	» К50-6-1-50 В-10 мкФ	2	
L1, L2	Дроссель ДМ-0,1-500 мкГн±5% В	2	
A1, A2	Микросхема 140УД1Б	2	
V1	Диод 2Д503Б	1	
V2	Стабилитрон Д814А	1	
V3, V4	» Д814Г	2	
V5	» 2С133А	1	
V6	» Д818Д	1	
V7	Диод 2Д503Б	1	
V8, V9	Стабилитрон Д814Г	2	
V10	Диод 2Д503Б	1	
V11	Транзистор 2П303Д	1	
V12	» 2Т312В	1	
V13	» 1Т308В	1	
V14	» 2П103Д	1	
V15... V17	» 2Т312В	3	
V18	Диод 2Д503Б	1	

Продолжение прилож. 4

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
X3	Колодка гнездная РП14-10	1	
X4*	Плата ПС12-6	1	Устанавливать в приборах, поставляемых заказчику
P*	Электрохимический счетчик машинного времени ЭСВ-2,5-27	1	
Z	Фильтр питания	1	Устанавливать в приборах, поставляемых заказчику

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
V24	Стабилитрон 2С133А	1	
V25	» Д814А	1	
V26	Стабистор 2С119А	1	
V27, V28	Диод 2Д503Б	2	
V56, V57	» 2Д503Б	2	
V29	Транзистор 2Т602А	1	
V30, V31	» П308	2	
V32	» 2Т908А	1	
V33	» 2Т203Б	1	
V34, V35	» П308	2	
V36	» 2Т602А	1	
V37, V38	» П308	2	
V39	» 2Т908А	1	
V40	» 2Т203Б	1	
V41, V42	» П308	2	
V43	» 2П303Д	1	
V44	» 2Т306Б	1	
V45	» КТ626В	1	
V46... V50	» 2Т602А	5	
V51	» КТ626В	1	
V52	» 2Т602А	1	
V53	» КТ626В	1	
V54, V55	» 2Т908А	2	
T	Трансформатор ТС-16	1	
F1	Вставка плавкая ВП1-1 3,0 А 250 В	1	
F2	» ВП1-1 2,0 А 250 В	1	
S	Гумблер ТП1-2	1	
X1	Клемма РП-16	1	
X2	Колодка гнездная РП14-16Л	1	

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРИНЦИПАЛЬНОЙ УСИЛИТЕЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО**

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор ОМЛТ-0,25-300 Ом ± 10%	1	
R2	» ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5%	1	
R3	Фоторезистор СФ2-5А	1	
R4	Резистор ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	1	
R5	» ОМЛТ-0,5-1,5 кОм ± 10%	1	
R6	» ОМЛТ-0,25-300 Ом ± 10%	1	
R7	» ОМЛТ-0,25-9,1 кОм ± 10%	1	
R8	» ОМЛТ-0,25-200 Ом ± 10%	1	
R9	» ОМЛТ-0,25-91 Ом ± 10%	1	
R10	» ОМЛТ-0,25-24 Ом ± 10%	1	
R11	» СП4-1 в-6,8 кОм-А	1	
R12	» ОМЛТ-2-680 Ом ± 10%	1	
R13	» ОМЛТ-0,5-1,5 кОм ± 10%	1	
R14	» ОМЛТ-0,25-200 Ом ± 10%	1	
R15	» ОМЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10%	1	
R16	» С2-29Т-0,5-44,8 кОм ± 1% -1,0-А	1	
R17	» ОМЛТ-0,25-13 кОм ± 10%	1	
R18	» ОМЛТ-0,25-47 кОм ± 10%	1	
R19	» СП5-16ВА-0,5Вт 10 кОм ± 5%	1	
R20	» С2-29В-0,5-10 кОм ± 1% -1,0-А	1	
R21	» ОМЛТ-1-750 Ом ± 10%	1	
R22	» ОМЛТ-0,25-150 Ом ± 10%	1	
R23,			
R24	» ОМЛТ-0,25-62 Ом ± 10%	1	
R25, R26	» ОМЛТ-0,25-91 Ом ± 10%	2	
R27	» ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 10%	1	
R28	» ОМЛТ-0,5-1,5 кОм ± 10%	1	
R29	» ОМЛТ-0,25-4,3 кОм ± 10%	1	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R30	Резистор СП4-1 в-2,2 кОм-А	1	
R31	» ОМЛТ-0,25-7,5 кОм±10%	1	
R32	» ОМЛТ-0,25-5,1 кОм±10%	1	
R33...R35	» ОМЛТ-0,25-4,7 кОм±10%	3	
C1	Конденсатор КМ-56-М47-680 пФ±10% «изолированные»	1	
C2	» К73П-3-0,1±20%	1	
C3	» К50-6-1-15 В-5 мкФ-нп	1	
C4	» КМ-56-М75-1000 пФ±10% «изолированные»	1	
C5			
C6	» КМ-56-М75-1100 пФ±10% «изолированные»	1	
C7	» К50-6-11-15 В-50 мкФ-нп	1	
C8	» К50-6-11-10 В-200 мкФ	1	
C9	» К73П-3-0,1±20%	1	
C10	» К50-6-1-50 В-10 мкФ	1	
C11	» К73П-3-0,1±20%	1	
C12...C14	» К50-6-11-15 В-50 мкФ-нп	3	
C15	» К50-6-1-50 В-10 мкФ	1	
L1, L2	Дроссель ДМ-0,1-500 мкГн±5% В	2	
A1, A2	Микросхема 140УД1Б	2	
V1	Светодиод ЗЛ102Б	1	
V2	Диод 2Д503Б	1	
V3, V4	Стабилитрон Д814Г	2	
V5	Стабистор 2С113А	1	
V6, V7	Стабилитрон Д814Г	2	
V8	» Д818Д	1	
V9	» 2С147А	1	
V10	» Д814Г	1	
V11, V12	Диод 2Д503Б	2	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C19	Конденсатор КМ-56-М75-1000 пФ±10% «изолированные»	1	
C20	» КМ-56-М75-150 пФ±10% «изолированные»	1	
C21	» КМ-56-М75-430 пФ±10% «изолированные»	1	
C22	» КМ-56-М75-1000 пФ±10% «изолированные»	1	
C23, C24	» К42У-2-160-1±10%	2	
C25, C26	» К50-6-11-50 В-100 мкФ	2	
C27, C28	» К50-20-50-2000	2	
C29	» К42У-2-160 В-1 мкФ±10%	1	
C30, C31	» КМ-56-Н90-0,15 мкФ «изолированные»	2	
L3, L4	Дроссель ДМ-2,4—4 мкГн±10% В	2	
L5	» ДМ-3-1±0,4 мкГн В	1	
V1, V2	Диод КД208А	2	
V3, V4	» 2Д202Д	2	
V5, V6	» КД208А	2	
V7, V8	» 2Д202Д	2	
V9	Стабилитрон 2С147А	1	
V10	» Д818Д	1	
V11	Стабистор 2С113А	1	
V12, V13	Диод КД208А	2	
V14, V15	» 2Д202Д	2	
V16, V17	» КД208А	2	
V18, V19	» 2Д202Д	2	
V20	Стабилитрон 2С147А	1	
V21	» Д818Д	1	
V22	Стабистор 2С113А	1	
V23	Стабилитрон Д814А	1	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R61, R62	Резистор ОМЛТ-0,25-390 Ом±10%	2	
R63, R64	» ОМЛТ-0,25-47 Ом±5%	2	
R65, R66	» ОМЛТ-0,25-15 Ом±5%	2	
R67, R68	» С5-16Т 1 Вт 1,5 Ом 1%	2	
R69	» С5-16Т 1 Вт 2 Ом 1%	1	
R70	» МОН-0,5-5,1 Ом±10%	1	
R71*	» ОМЛТ-0,25-27 кОм±5%	1	Устанавливать в приборах, поставляемых заказчику
R72*	» ОМЛТ-0,25-3 кОм±5%	1	
C5	Конденсатор КМ-56-Н90-0,1 мкФ «изолированные»	1	
C6	» К50-6-И-25В-200 мкФ	1	
C7, C8	» К50-20-100-200	2	Параллельное C=400 мкФ
C9	» КМ-56-М1500-510 пФ±20% «изолированные»	1	
C10	» К50-20-100-200	1	
C11	» КМ-56-Н90-0,1 мкФ «изолированные»	1	
C12	» КМ-56-Н90-0,1 мкФ «изолированные»	1	
C13	» К50-6-И-25 В-200 мкФ	1	
C14, C15	» К50-20-100-200	2	Параллельное C=400 мкФ
C16	» КМ-56-М1500-510 пФ±20% «изолированные»	1	
C17	» К50-20-50-2000	1	
C18	» КМ-56-Н90-0,1 мкФ «изолированные»	1	

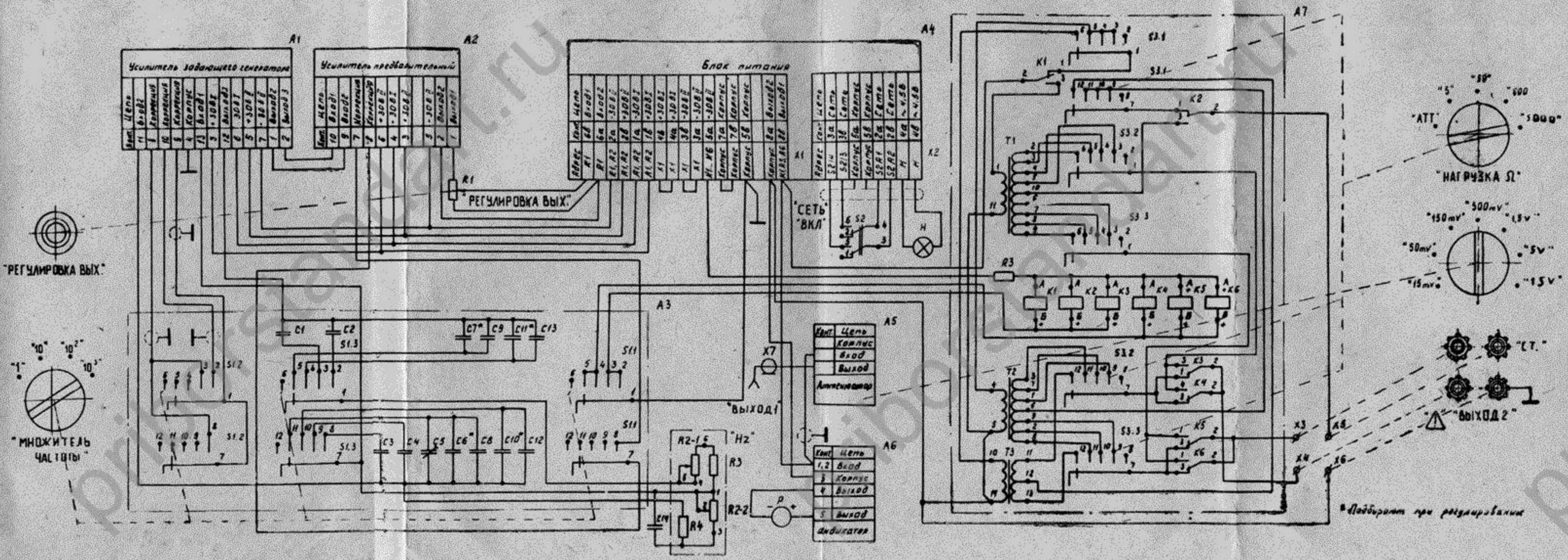
Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
V13	Транзистор 2Т602А	1	
V14	» 2П303Д	1	
V15	» 2Т312В	1	
V16	» КТ626В	1	
V17, V18	» 2Т602А	2	
V19	Диод 2Д503Б	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРИНЦИПАЛЬНОЙ БЛОКА ПИТАНИЯ

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Резистор ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R2	» СП4-1 в-100 Ом А	1	
R3	» ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	1	
R4	» ОМЛТ-0,25-10 Ом ± 10%	1	
R5	» ОМЛТ-1-3,3 кОм ± 10%	1	
R6	» МОН-2-2 Ом ± 5%	1	
R7	» ОМЛТ-0,5-100 Ом ± 10%	1	
R8	» ОМЛТ-0,5-470 Ом ± 10%	1	
R9	» ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R10	» ОМЛТ-0,25-33 кОм ± 10%	1	
R11	» ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R12	» ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 10%	1	
R13	» ОМЛТ-1-3 кОм ± 10%	1	
R14	» ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R15	» ОМЛТ-0,5-6,8 кОм ± 10%	1	
R16	» ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R17	» ОМЛТ-0,5-2 кОм ± 10%	1	
R18	» ОМЛТ-1-3,6 кОм ± 10%	1	
R19	» СП4-1 в-2,2 кОм-А	1	
R20	» ОМЛТ-1-6,8 кОм ± 10%	1	
R21	» ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R22	» СП4-1 в-100 Ом-А	1	
R23	» ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	1	
R24	» ОМЛТ-0,25-10 Ом ± 10%	1	
R25	» ОМЛТ-1-3,3 кОм ± 10%	1	
R26	» МОН-2-2 Ом ± 5%	1	
R27	» ОМЛТ-0,5-100 Ом ± 10%	1	
R28	» ОМЛТ-0,5-470 Ом ± 10%	1	

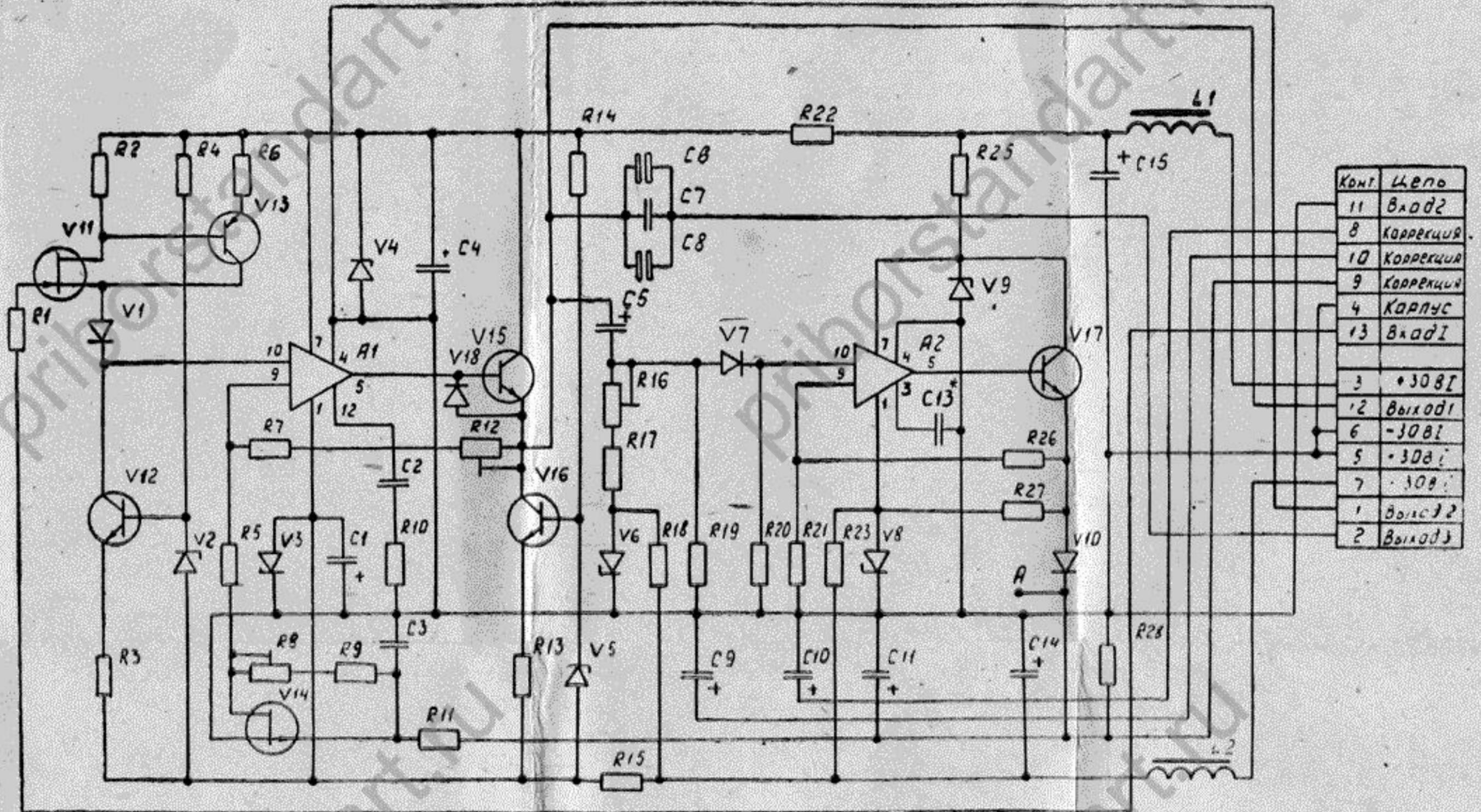
Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R29	Резистор ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R30	» ОМЛТ-0,25-33 кОм ± 10%	1	
R31	» ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R32	» ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 10%	1	
R33	» ОМЛТ-1-3 кОм ± 10%	1	
R34	» ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 10%	1	
R35	» ОМЛТ-0,5-6,8 кОм ± 10%	1	
R36	» ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R37	» ОМЛТ-0,5-2 кОм ± 10%	1	
R38	» ОМЛТ-1-3,6 кОм ± 10%	1	
R39	» СП4-1-в-2,2 кОм-А	1	
R40	» ОМЛТ-1-6,8 кОм ± 10%	1	
R41	» С2-29В-0,5-10 кОм ± 1% -1,0-А	1	
R42	» С2-29В-0,5-20 кОм ± 1% -1,0-А	1	
R43	» ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	1	
R44	» ОМЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	1	
R45	» ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	1	
R46	» ОМЛТ-0,25-68 Ом ± 10%	1	
R47	» ОМЛТ-0,25-200 Ом ± 10%	1	
R48	» ОМЛТ-0,25-680 Ом ± 10%	1	
R49	» ОМЛТ-0,25-150 Ом ± 10%	1	
R50	» ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 10%	1	
R51	» ОМЛТ-1-1,1 кОм ± 5%	1	
R52	» ОМЛТ-1,0-1,8 кОм ± 10%	1	
R53	» ОМЛТ-0,25-180 Ом ± 10%	1	
R54	» СП4-1 в-1 кОм-А	1	
R55	» ОМЛТ-1-11 кОм ± 5%	1	
R56	» ОМЛТ-0,25-330 Ом ± 10%	1	
R57, R58	» ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	2	
R59, R60	» ОМЛТ-0,25-220 Ом ± 10%	2	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-109



Подбирают при регулировании

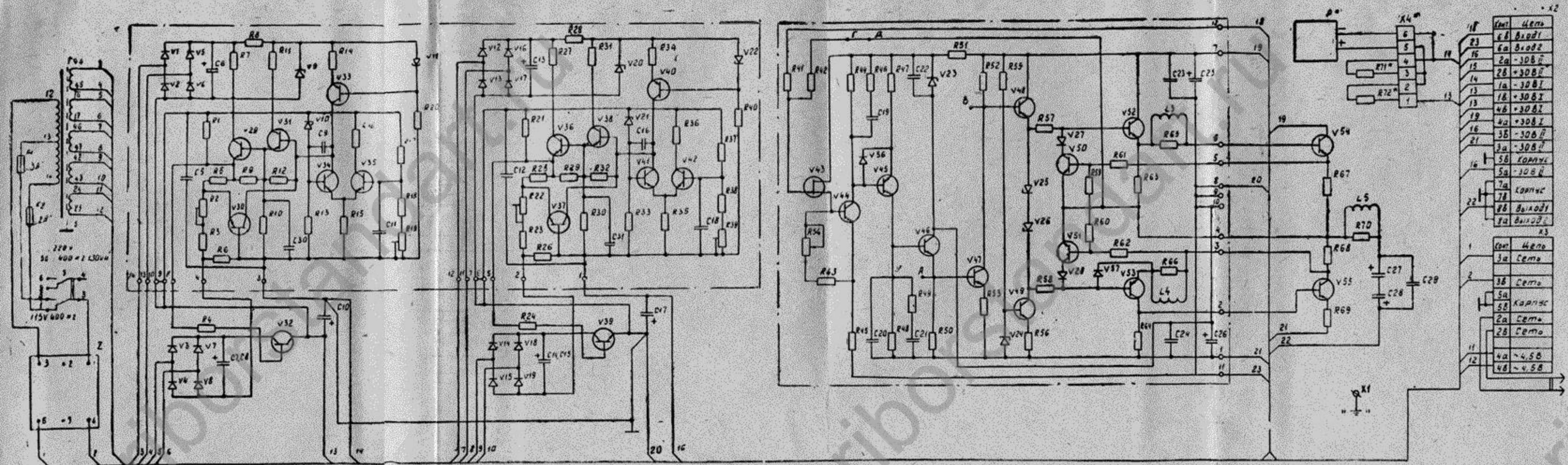
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЗ-109. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ УСИЛИТЕЛЯ ЗАДАЮЩЕГО ГЕНЕРАТОРА



Постоянное напряжение контрольной точки А $\pm(1.5 - 2.5)$ В

Примечание Измерение производить относительно корпуса вольтметром В7-26

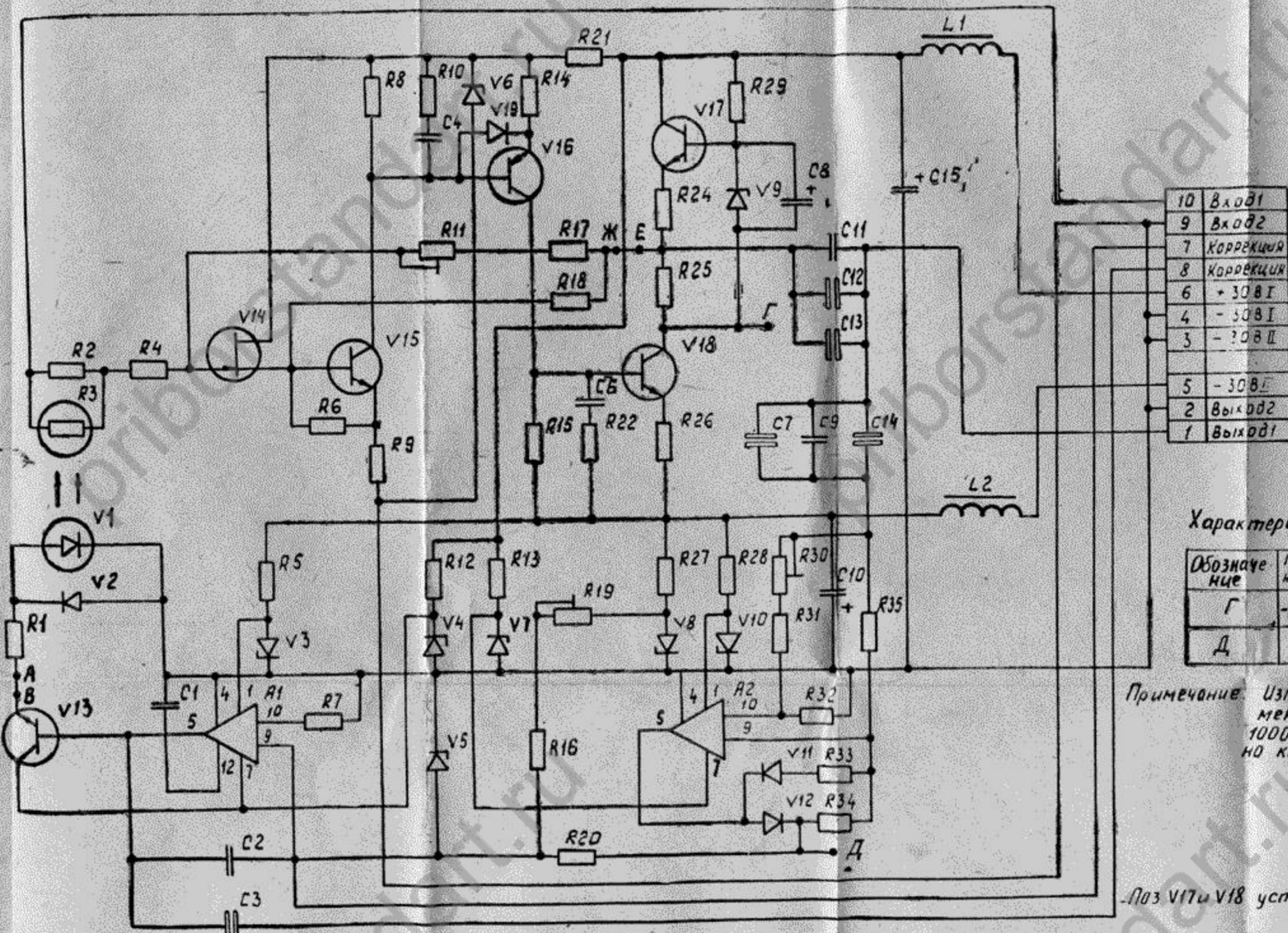
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА ПИТАНИЯ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-109



Конт.	Цепь
18	6a Выход1
16	6a Выход2
15	2a -30ВД
14	2a -30ВД
13	1a -30ВД
13	1a -30ВД
13	1a -30ВД
19	4a +30ВД
16	3a -30ВД
21	3a -30ВД
16	5a -30ВД
22	7a Корпус
	7a Корпус
	7a Корпус
	8a Выход1
	8a Выход2

Конт.	Цепь
1	3a Сеть
2	3a Сеть
	5a Корпус
	5a Корпус
	2a Сеть
	2a Сеть
11	4a ~4.5В
12	4a ~4.5В

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ УСИЛИТЕЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА ГЗ-109



10	Вход1
9	Вход2
7	Коррекция
8	Коррекция
6	+30В I
4	-30В I
3	-30В II
5	-30В I
2	Выход2
1	Выход1

Характеристика контрольных точек

Обозначение	Постоян. напряж, В	Форма сигнала	Перемен. напряж, В
Г	-(1,2-1,8)	Поступерем	8 ± 0,2
Д		Перем	0,75-0,95

Примечание: Измерения постоянных и переменных напряжений на частоте 1000 Hz производить относительно корпуса вольтметром В7-26

Лаз V17 и V18 установлены на теплоотводах

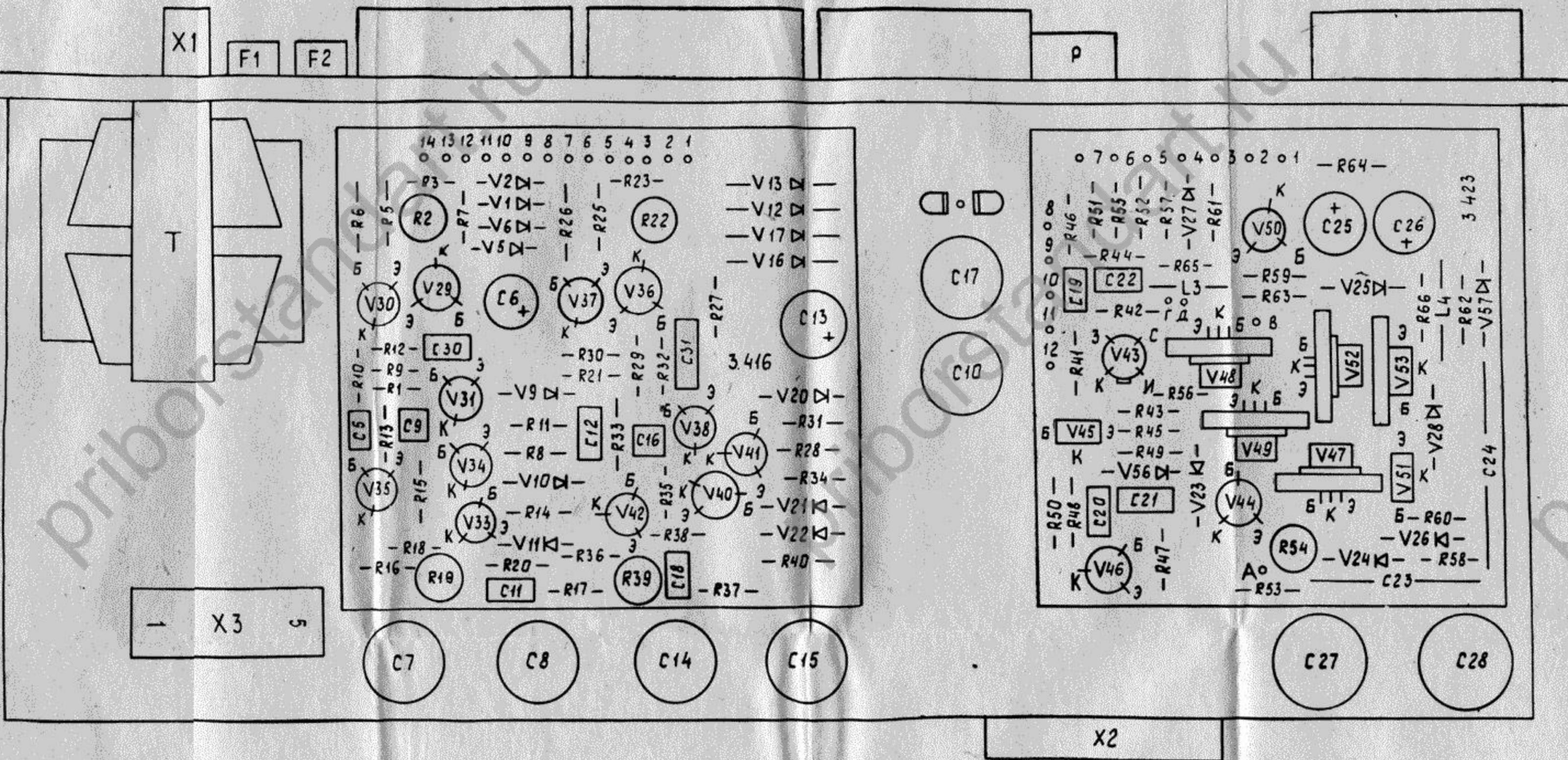


Рис. 7. Схема электрическая расположения элементов блока питания (вид сверху) генератора ГЗ-109