

Общий вид прибора

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Генератор типа ГЗ-36 представляет собой портативный источник синусоидальных электрических колебаний звуковых и ультразвуковых частот.

1.2. Прибор предназначен для регулировки и испытания низкочастотных и ультразвуковых каскадов радиоаппаратуры в лабораторных и производственных условиях.

1.3. Рабочими условиями эксплуатации генератора являются:

температура окружающего воздуха от -10 до $+40^{\circ}\text{C}$;
атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст. ($100\,000 \pm 4000$ н/м²);

относительная влажность до 90% при $+25^{\circ}\text{C}$.

1.4. По климатическим и механическим требованиям прибор относится к III группе ГОСТ 9763—67 «Приборы электронные измерительные. Общие технические требования».

2. СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Наименование или тип изделия. Документация	Количество	Примечание
1. Генератор типа ГЗ-36	1 шт.	По требованию заказчика
2. Шнур соединительный	2 шт.	
3. Комплект насадок: зажим типа «крокодиль» крючок	2 шт. 1 шт.	
4. Описание, инструкция по эксплуатации и паспорт	1 экз.	
5. Укладочный ящик	1 шт.	

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Диапазон частот от 20 гц до 200 кгц перекрывается при помощи 4-х поддиапазонов, в пределах которых частота изменяется плавно,

Частоты распределены по поддиапазнам следующим образом:

- а) первый поддиапазон от 20 до 200 *гц*;
- б) второй поддиапазон от 200 до 2000 *гц*;
- в) третий поддиапазон от 2000 до 20000 *гц*;
- г) четвертый поддиапазон от 20000 до 200000 *гц*.

3.2. Запас по частоте по краям диапазона должен быть не менее удвоенного значения основной погрешности, а между поддиапазнами не менее значения основной погрешности по частоте.

3.3. Основная погрешность по частоте не более $\pm (0,03F + 1,5)$ *гц* в диапазоне частот от 20 *гц* до 200 *кГц*.

3.4. Изменение частоты с изменением температуры на каждый 1°С не превышает $\pm 0,1\%$ для первого поддиапазона (от 20 *гц* до 200 *гц*) и $\pm 0,05\%$ для остальных поддиапазонов.

3.5. Изменение частоты с изменением напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального напряжения не превышает $\pm 0,1\%$ в диапазоне частот от 20 до 20000 *гц* и $\pm 0,3\%$ в диапазоне частот от 20000 до 200000 *гц* (четвертый поддиапазон).

3.6. В генераторе предусмотрена возможность плавной регулировки выходного напряжения. Максимальное значение выходного напряжения на частоте 1000 *гц* и нагрузке 600 *ом* не менее 5 *в*.

3.7. На выходе генератора имеется трехступенчатый делитель, обеспечивающий деление выходного напряжения в 10, 100, 1000 раз. Погрешность коэффициента деления не более $\pm 0,8$ *дБ* при активном сопротивлении нагрузки не менее 20 *ком*.

3.8. Напряжение на выходе генератора контролируется стрелочным индикатором выхода.

3.9. Погрешность градуировки шкалы индикатора выхода не превышает $\pm 6\%$ от верхнего предела измерения во всем диапазоне частот.

3.10. Температурная погрешность индикатора выхода не превышает $\pm 1\%$ на каждые 10°С.

3.11. Неравномерность частотной характеристики генератора относительно напряжения на частоте 1000 *гц* при активном сопротивлении нагрузки 600 *ом*, подключенной к выходу генератора, и выходном напряжении 5 *в* не превышает $\pm 12\%$ во всем диапазоне частот.

3.12. Гармонические искажения генератора не превышают:
а) 1% при выходном напряжении 5 *в* на сопротивлении нагрузки 600 *ом* в диапазоне частот свыше 50 *гц* до 20 *кГц*;
б) 1,5% при выходном напряжении 3 *в* на сопротивлении нагрузки 600 *ом* в диапазоне частот от 50 до 100 *кГц*;
в) 2,0% при выходном напряжении 5 *в* на сопротивлении нагрузки 600 *ом* в диапазоне частот свыше 20 до 200 *кГц*;
г) 1,5% при выходном напряжении 5 *в* на сопротивлении нагрузки 600 *ом* в диапазоне частот от 20 до 50 *гц*.

3.13. Изменение выходного напряжения при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения не должно превышать $\pm 2\%$.

3.14. Питание прибора должно осуществляться от сети переменного тока с напряжением 127 *в* и 220 *в* с отклонением от номинала не более $\pm 10\%$, частотой 50 *гц* $\pm 1\%$ с содержанием гармоник до 5% и от сети с напряжением 115 *в* с отклонением от номинала не более $\pm 5\%$, частотой 400 *гц* с отклонением от номинала не более $\pm 7\%$ и содержанием гармоник до 5%.

3.15. Мощность, потребляемая прибором, не должна превышать 7 *ва*.

3.16. Прибор обеспечивает нормальную работу через 5 минут после включения.

3.17. Прибор должен нормально работать в течение 8 часов.

3.18. Среднее время безотказной работы прибора 1500 часов.

3.19. Характеристики проверяются при работе прибора в нормальных условиях:

температура окружающей среды $+20 \pm 5^\circ\text{C}$;
атмосферное давление 750 ± 30 *мм рт. ст.* (100000 ± 4000 *н/м²*);

относительная влажность $65 \pm 15\%$;
питание сети 220 *в* $\pm 2\%$, частотой 50 *гц* $\pm 1\%$ и 115 *в* $\pm 5\%$, частотой 400 *гц* $\pm 3\%$.

Рабочие условия эксплуатации генератора оговорены в п. 1.3 раздела «Назначение».

3.20. Вес прибора не превышает 5 *кг*.

3.21. Габариты прибора 260×230×165 *мм*.

4. КОНСТРУКЦИЯ

Генератор типа ГЗ-36 представляет собой портативный источник синусоидальных электрических колебаний звуковых и ультразвуковых частот.

Генератор состоит из двух коробчатых, вертикально расположенных шасси, жестко скрепленных с передней панелью. Кожух прибора выполнен в виде П-образной скобы и съемных задней и нижней стенок.

В левом шасси смонтирована фазирующая цепь и вольтметр. В правом шасси расположен блок питания.

Между шасси расположены две платы, на которых смонтированы усилитель возбудителя и выходной усилитель, выполненные печатным монтажом.

Ручка регулировки частоты связана со двоянным потенциометром фрикционным верьером с замедлением 1:5.

Выступающая вперед П-образная скоба кожуха образует защитный козырек, предохраняющий от ударов переднюю панель и расположенные на ней элементы.

На нижней стенке прибора расположены переключатель напряжения питания, карман, в который убирается сетевой шнур при переносе прибора. Все основные органы управления вынесены на переднюю панель.

5. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

Генератор типа ГЗ-36 состоит из следующих основных узлов:

- а) возбудитель,
- б) выходной усилитель,
- в) индикатор выходного напряжения,
- г) стабилизированный выпрямитель.

Схема структурная электрическая генератора приведена на рис. 1.



Рис. 1. Схема структурная электрическая генератора ГЗ-36

5.1. Возбудитель

Возбудитель собран по RC-схеме и содержит несколько функциональных узлов: фазирующая цепь, усилитель, цепь отрицательной обратной связи.

Г-образная схема фазирующей цепи и цепь отрицательной обратной связи образуют мост Вина, в одну диагональ которого включен вход, а в другую — выход усилителя.

Выбор поддиапазонов частот осуществляется переключением емкостей (поз. 1+4; 6+12, 14).

Частота внутри поддиапазона меняется плавно, двоянным переменным резистором (поз. 17 а, б).

Цепь отрицательной обратной связи образуется резистором (поз. 40), конденсатором (поз. 51) и термистором (поз. 29).

Усилитель выполнен по 3-каскадной схеме. Первый каскад (транзистор поз. 33) и третий каскад (транзистор поз. 53) выполнены по схеме с общим эмиттером и работают как усилители напряжения. Второй каскад (транзистор поз. 38), согласующий, выполнен по схеме с общим коллектором. Связь между первым и вторым каскадами непосредственная. Цепь базы первого каскада питается через делитель из резисторов (поз. 22, 23, 24, 26, 35).

Конденсаторы (поз. 27, 28) включены в цепь обратной связи, что увеличивает входное сопротивление каскада.

С коллекторной нагрузки (поз. 34) первого каскада сигнал подается на базу второго триода и далее с эмиттера второго на базу третьего триода.

С коллектора третьего триода сигнал через конденсатор (поз. 58), ограничивающий резистор (поз. 59), подается на резистор (поз. 61), служащий для плавной регулировки выходного напряжения.

5.2. Выходной усилитель

Выходной усилитель собран по 3-каскадной схеме на шести транзисторах.

Первый каскад (транзистор поз. 71) собран по схеме с общим эмиттером и работает как усилитель напряжения. Второй каскад (транзистор поз. 83) представляет фазоинверсный каскад с разделенной нагрузкой. Связь между каскадами реактивно-емкостная через конденсатор (поз. 77) и резистор (поз. 82). Для повышения входного сопротивления первого каскада в цепь делителя питания базы (поз. 68, 69) подается отрицательная обратная связь с эмиттера через конденсатор (поз. 72). Для компенсации частотных искажений усилителя

последовательно с коллекторной нагрузкой (поз. 84) второго каскада включен дроссель (поз. 86).

Оконечный каскад собран по двухтактной последовательной схеме. Транзисторы (поз. 95, 101) включены параллельно и работают как эмиттерные повторители. Для выравнивания их режимов по постоянному току в цепи эмиттеров включены резисторы (поз. 97, 102). Транзисторы (поз. 98, 103) также включены параллельно и работают как усилители. Сигнал на базе этих транзисторов подается через конденсатор (поз. 91) с эмиттера второго каскада.

Для уменьшения частотных и нелинейных искажений усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью (поз. 76, 129, 131, 132).

Для уменьшения нелинейных искажений на высоких частотах (100—200 кГц) введена частотнозависимая обратная связь через конденсатор (поз. 85). Через конденсатор (поз. 94) в базы транзисторов (поз. 98, 103) подается компенсирующее напряжение, которое появляется на резисторе (поз. 93) при увеличении нагрузки. На выходе усилителя включен 3-ступенчатый делитель напряжения, обеспечивающий деление сигнала в 10, 100 и 1000 раз (поз. 144÷147).

Следует иметь в виду, что ступени делителя имеют разные выходные сопротивления и поэтому для сохранения точности деления напряжения сопротивления внешней нагрузки должно быть не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1

Ступень делителя	$\times 0,1$	$\times 0,01$	$\times 0,001$
Допустимая величина сопротивления внешней нагрузки	20 КОМ	2 КОМ	0,2 КОМ

5.3. Индикатор выходного напряжения

Напряжение на выходе усилителя контролируется индикатором выходного напряжения. Индикатор выполнен по мостовой схеме (поз. 133, 134, 141, 142). В измерительную диагональ моста включены ограничивающий резистор (поз. 136) и стрелочный прибор (поз. 139).

Параллельная цепочка из резистора (поз. 137) и конденсатора (поз. 138) компенсирует частотные искажения. Резистор (поз. 140) позволяет установить верхний предел отклонения индикатора.

5.4. Стабилизированный выпрямитель

Выпрямитель собран по мостовой схеме с нагрузкой на конденсатор. В стабилизаторе применено последовательно включение регулирующего элемента (транзистор поз. 114). Цепь базы регулирующего транзистора является коллекторной нагрузкой управляющего транзистора (поз. 118).

Для термостабилизации выходного напряжения источника в цепи делителя включен терморезистор (поз. 115).

Напряжение с выхода стабилизатора через делитель (поз. 121, 122, 115, 120, 123) подается на базу управляющего транзистора.

Напряжение на эмиттере управляющего транзистора поддерживается постоянным с помощью стабилитрона (поз. 116).

Регулировкой сопротивления (поз. 122) устанавливается выходное напряжение стабилизатора. Для устранения паразитных связей между усилителем и возбудителем через цепь питания возбудитель питается через фильтр (поз. 124, 126).

Параллельно первичной обмотке трансформатора включена сигнальная неоновая лампа (поз. 108).

5.5. Питание генератора

При эксплуатации прибора следует тщательно следить, чтобы прибор включался только в сеть переменного тока с напряжением 127 в и 220 в, частотой 50 гц. Прибор может питаться от сети с напряжением 115 в, частотой 400 гц.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1. Прибор транспортируется в таком состоянии, что после изъятия его из упаковки и установки на рабочем месте готов к эксплуатации.

6.2. При подготовке прибора к работе необходимо ознакомиться с указаниями по работе с прибором.

6.3. При повторной упаковке необходимо:

а) извнутренние хромированные детали прибора законсервировать техническим вазелином ГОСТ 782—59 и обернуть парафинированной бумагой ГОСТ 9569—65;

б) поместить прибор в транспортный ящик и для амортизации прибора проложить его со всех сторон гофрированным картоном, обратив особое внимание на предохранение от повреждений деталей и органов управления, расположенных на передней панели.

7. УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ

7.1. Меры безопасности

К работе с прибором могут быть допущены лица, знающ-

щие правила техники безопасности при работе с напряжением до 1000 в.


Внутри прибора имеется напряжение 220 в.

7.2. Расположение органов управления

Все необходимые при работе с прибором органы управления вынесены на переднюю панель (см. фото прибора стр. 6).

На передней панели расположены:

- а) стрелочный прибор — для контроля выходного напряжения;
- б) переключатель МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ — для установки нужного поддиапазона;
- в) ручка РЕГ. ВЫХОДА — для плавной установки выходного напряжения;
- г) ручка и шкала ЧАСТОТА Hz — для плавной установки частоты;

д) клемма () — для заземления прибора;

е) четыре гнезда ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — для установки выходного напряжения от 5 мв до 5 в;

ж) тумблер СЕТЬ — для включения прибора;

з) сигнальная лампочка для контроля за включением прибора.

7.3. Подготовка к измерениям

7.3.1. Прибор необходимо вынуть из упаковки и очистить от пыли. Проверить работу ручек управления. Затем включить прибор и прогреть в течение 7 часов, после чего выключить из сети и выдержать в течение 24 часов, при температуре окружающего воздуха $+20 \pm 5^\circ \text{C}$, при относительной влажности не более 80%.

Если прибор отсырел, то лучше до эксплуатации поместить его на 4 часа в камеру тепла с температурой $+40^\circ \div +50^\circ \text{C}$.

Для повышения надежности прибора и получения от него более стабильных параметров следует соблюдать условия эксплуатации.

7.3.2. В приборе для плавного изменения частоты в пределах поддиапазона используется проволочный резистор. Поэтому нужно иметь в виду, что частота, особенно на IV поддиапазоне, меняется не плавно, а скачками, при переходе с витка на виток. Величина этих скачков определяется разрешающей способностью потенциометра и не превышает $0,1 \div 0,2\%$ в любой точке шкалы.

7.3.3. Исходное положение органов управления:

- а) тумблер СЕТЬ — выкл.,
- б) ручка РЕГ. ВЫХОДА — в среднем положении,
- в) шкала частот — в любом положении,
- г) переключатель МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ — в любом положении.

7.3.4. При работе с прибором необходимо придерживаться следующего порядка:

- а) вынуть из кармана кожуха сетевой шлаг;
- б) поставить переключатель напряжения питания, расположенный на правом шасси, в положение, соответствующее напряжению сети.

ВНИМАНИЕ! При питании от сети 115 в, частотой 400 гц переключатель напряжения питания устанавливается в положение 127 в;

- в) включить вилку сетевого шнура в сеть;
- г) установить тумблер включения сети в положение СЕТЬ, при этом должна загореться сигнальная лампочка.

В случае, когда необходимо получить большую точность и стабильность частоты, к работе следует приступить после 5-минутного самопрогрева прибора.

7.4. Проведение измерений

Установить ручку РЕГ. ВЫХОДА в крайнее левое положение и установить механический нуль индикатора.

Переключателем МНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ и ручкой плавной регулировки установить требуемую частоту.

Ручкой РЕГ. ВЫХОДА установить по шкале индикатора требуемое выходное напряжение.

По окончании работы выключить тумблер СЕТЬ.

8. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

При ремонте прибора необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе с напряжением до 1000 в.

Для доступа внутрь прибора необходимо снять кожух.

8.1. Наиболее возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
I. Не горит сигнальная лампа	Нарушен контакт в патроне	Довернуть лампочку

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
	Испорчена лампочка Потеря контакта в вилке сетевого шнура	Заменить лампочку Разобрать вилку и восстановить контакт
2. При повороте ручки регулировки выходного напряжения стрелка индикатора не отклоняется	Неисправен прибор индикатора Плохой контакт в резисторе (поз. 61) Вышли из строя стабилизатор напряжения, усилитель или возбуждатель	Проверить наличие выходного напряжения по внешнему вольтметру и заменить прибор на однотипный Заменить резистор на однотипный Проверить режимы транзисторов согласно значениям таблицы 11.1 и заменить неисправный транзистор
3. Повысился коэффициент гармоник на частотах 100—200 кГц	Нарушение режимов транзисторов (поз. 83, 95, 98, 101, 103)	Установить рекомендуемые режимы
4. Повысился коэффициент гармоник на низких частотах (до 20 кГц)	Выход из строя одного из транзисторов (поз. 95, 98, 101, 103)	Заменить транзистор на однотипный
5. Выходное напряжение менее 5 в	Старение термистора (поз. 29)	Заменить термистор на однотипный
6. Повысилась частота генератора в начале всех поддиапазонов на 10—20%, но прибор сохраняет остальные параметры	Нарушение контакта в конденсаторе (поз. 28 или поз. 27)	Заменить конденсатор
7. При плавном изменении частоты генератора срывается генерация	Плохой контакт в резисторе (поз. 17)	Произвести 5—10-кратное вращение ручки фрикциона от упора до упора и обратно со скоростью 20—30 циклов в минуту Если контакт не восстанавливается, заменить резистор

8.2. Указания по подбору устанавливаемых на замену элементов схемы

8.2.1. При нормальной эксплуатации срок службы транзисторов и термисторов достаточно велик и замена их не требуется. Но вследствие неправильной эксплуатации возможно выход их из строя.

8.2.2. При выходе из строя транзисторы заменяются однотипными. Для сохранения оптимальных параметров прибора следует выполнить некоторые регулировки.

8.2.3. При замене транзистора (поз. 33) регулировкой переменного резистора (поз. 35) установить напряжение коллектор-эмиттер 4,5÷6 в. При этом нужно следить, чтобы напряжение коллектор-эмиттер транзистора (поз. 38) было не менее 4÷7 в.

8.2.4. При замене транзистора (поз. 53) регулировкой резистора (поз. 47) установить напряжение коллектор-эмиттер в пределах 5,3÷6,5 в.

8.2.5. Замена транзистора (поз. 83) требует регулировки резистора (поз. 78) до получения минимальных гармонических искажений на частотах 100 и 200 кГц. При этом напряжение коллектор-эмиттер не должно превышать 13÷16 в.

8.2.6. При замене транзисторов (поз. 98, 95, 101, 103) регулировкой резистора (поз. 88) устанавливается ток через транзисторы (поз. 98, 103), равным по 7÷8 ма. Величину тока можно контролировать по падению напряжения на резисторах (поз. 99, 104).

8.2.7. Замена элементов (поз. 114, 116, 118) стабилизатора вызывает необходимость установки выходного напряжения стабилизатора, равным 30 в, с помощью резистора (поз. 122).

8.2.8. Градуировка частотной шкалы обычно хорошо сохраняется и не требует переградуировки.

8.2.9. В случае ухода частоты при замене транзисторов на конце IV поддиапазона подбором емкости (поз. 19) в пределах 51÷100 пф установить прежнее значение частоты.

8.2.10. В случае изменения коэффициента гармоник необходимо проверить режимы второго (поз. 83) и третьего (поз. 95, 98, 101, 103) каскадов выходного усилителя.

8.2.11. При изменении градуировки индикатора она восстанавливается регулировкой резистора (поз. 140). Изменение выходного напряжения стабилизатора вследствие старения выпрямителей (поз. 112) и элементов (поз. 114, 116, 118) компенсируется регулировкой резистора (поз. 122).

8.2.12. В случае выхода из строя элементов прибора следует проверить режимы транзисторов. В таблице 11.1 даны режимы транзисторов по постоянному и переменному току.

9. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ ГЕНЕРАТОРА

9.1. Объем и периодичность контрольно-профилактических работ

Контрольно-профилактические работы проводятся с целью обеспечения работоспособности прибора в период эксплуатации. Через каждые 6 месяцев или после хранения на складе свыше 1 года производится внешний осмотр прибора, проверка общей работоспособности и поверка параметров, перечисленных ниже.

9.2. Поверяемые параметры

Поверяемые параметры	Данные по ТУ	Допустимые отклонения	Примечания
1. Коэффициент нелинейных искажений	1% в диапазоне выше 50 гц до 20 кГц	Не более	$U_{вмх} = 5 \text{ в}$ $R_n = 600 \text{ ом}$
	2% в диапазоне выше 20 кГц до 200 кГц	Не более	$U_{вмх} = 5 \text{ в}$ $R_n = 600 \text{ ом}$
	1,5% в диапазоне 20 гц до 50 гц	Не более	$U_{вмх} = 5 \text{ в}$ $R_n = 600 \text{ ом}$
2. Погрешность градуировки генератора по частоте	$\pm (0,03F + 1,5) \text{ гц}$ в диапазоне 20 гц до +200 кГц	Не более	
3. Поверка градуировки вольтметра	$\pm 0,5\%$	Не более	Погрешность индикатора берется от верхнего предела измерения
4. Поверка коэффициента деления делителя	$\pm 0,8 \text{ дб}$	Не более	Активное сопротивление нагрузки не менее 20 ком
5. Поверка неравномерности частотной характеристики	$\pm 12\%$ относительно напряжения на частоте 1000 гц	Не более	$U_{вмх} = 5 \text{ в}$ $R_n = 600 \text{ ом}$

Поверяемые параметры	Данные по ТУ	Допустимые отклонения	Примечания
6. Изменение выходного напряжения при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения	$\pm 2\%$		Повернется при напряжении питания 220 в и 127 в

9.3. Контрольно-измерительная аппаратура

Наименование прибора	Тип	Основные параметры прибора, необходимые для проведения испытания	Погрешность измерения
1. Электронно-счетный частотомер	ЧЗ-9	10 гц — 10 мГц	1×10^{-8}
2. Измеритель нелинейных искажений	С6-1А	20 гц — 20 кГц	10%
3. Ламповый вольтметр	ВЗ-2А	10 мв — 300 в	2,5%
4. Электростатический вольтметр	С-70	0 — 10 в	1,5%
5. Вольтметр	ВЗ-20	0 — 7,5 в 20 гц — 200 кГц	1,5%
6. Анализатор гармоник	С5-2	15 — 200 кГц	1 дБ
7. Селективный микровольтметр	В6-1	150 кГц — 35 мГц	12%

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

9.4. Методика поверки

9.4.1. Поверка коэффициента нелинейных искажений
Измерение коэффициента нелинейных искажений производится на частотах 20, 50, 200, 1000, 5000, 20000 гц измерителем нелинейных искажений С6-1А. На частотах 20 — 50 кГц производится анализатором гармоник С5-2 и на частотах 100 и 200 кГц — микровольтметром В6-1. Выходное напряжение

с генератора ГЗ-36 подается на частоте 50 кГц на анализатор гармоник СБ-2, а на частотах 100 и 200 кГц — на микровольтметр ВБ-1. Снимаются показания второй и третьей гармоник в милливольтгах, и коэффициент нелинейных искажений под- считывается по формуле:

$$K_f = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2}}{U} \cdot 100\%,$$

где:

U_2 и U_3 — напряжения 2-й и 3-й гармоник на выходе ана- лизатора;

U — напряжение на выходе генератора.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение K_f удовлетворяет п. 3.12.

9.4.2. Поверка погрешности установки час- тоты

Определение погрешности установки частоты генератора по шкале частот производится методом непосредственного из- мерения частоты генератора электронно-счетным частотомером типа ЧЗ-9. Определение погрешности установки частоты по шкале частот производится не менее, чем в трех точках каждого поддиапазона.

9.4.3. Поверка градуировки шкалы вольт- метра

Погрешность градуировки шкалы вольтметра поверяется методом сравнения показаний индикатора выходного напря- жения генератора с показаниями образцового вольтметра. В качестве образцового вольтметра могут применяться при- боры класса не хуже 1,5, допускающие работу при данных частотах, например, вольтметр ВЗ-20.

Поверка производится на частоте 1000 Гц в точках 1, 2, 3, 4, 5 шкалы, а на частотах 55, 400, 10000, 100000 Гц поверяется точка в конце шкалы.

Результат поверки считается удовлетворительным, если погрешность не превышает $\pm 6\%$ от верхнего предела измере- ния во всем диапазоне частот.

9.4.4. Поверка погрешности коэффициента деления делителя

Поверка погрешности коэффициента деления делителя вы- ходного напряжения генератора производится ламповым вольтметром ВЗ-2А при выходном напряжении генератора 5 в на частотах 20 Гц, 1 кГц, 200 кГц при активном сопротивлен-

нагрузки не менее 20 ком. При ослаблениях 10, 100, 1000 коэффициент деления не должен превышать $\pm 0,8$ дБ.

9.4.5. Поверка неравномерности частотной характеристики

Неравномерность частотной характеристики генератора по- веряется при помощи электростатического вольтметра, имею- щего класс точности не хуже 1,5%, например, С-70.

На частоте генератора 1000 Гц устанавливается выходное напряжение генератора по вольтметру С-70, равное 5 в, и по- веряется выходное напряжение в диапазоне 20 Гц — 200 кГц. При этом положение ручки РЕГ. ВЫХОДА должно оставаться неизменным. Неравномерность частотной характеристики по- веряется при сопротивлении нагрузки 600 ом.

9.4.6. Поверка изменения выходного напря- жения при изменении напряжения сети

Поверка изменения выходного напряжения при изменении напряжения сети $220 \text{ в} \pm 10\%$ и $127 \text{ в} \pm 10\%$ производится ламповым вольтметром ВЗ-2А на частоте 1000 Гц при включен- ной внешней нагрузке 600 ом и выходном сигнале 5 в. Резуль- таты поверки не должны превышать $\pm 2\%$.

10. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1. Генераторы, поступающие на склад и предназначен- ные для эксплуатации, ранее шести месяцев со дня поступле- ния от транспортной упаковки могут не освобождаться и хра- ниться в упакованном виде.

Генераторы, прибывающие для длительного хранения про- должительностью более 6 месяцев, содержатся освобожден- ными от транспортной упаковки или в транспортной упаковке в помещении при влажности до 80%, с температурой в преде- лах от $+10$ до $+35^\circ\text{C}$ при отсутствии в воздухе пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

10.2. Транспортирование на близкие расстояния произво- дится в укладочном ящике или без него, причем сетевой шнур и соединительные шнуры укладываются в специальные кар- мань.

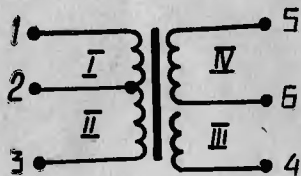
10.3. Транспортирование на дальние расстояния произво- дится в специальной таре.

11.1. Таблица режимов транзисторов

№ поз. по схеме	Тип транзистора	Напряжение, в				Ток коллектора, ма	Примечание
		коллектор-эмиттер	база	коллектор	эмиттер		
33	П401	4,5÷6,0	21,0	15,0	21,3	1,5	
			1	0,2	1		
38	П401	4÷7,0	16,5	11,0	16,8	1	
			0,2	0	0,2		
53	П401	5,5÷6,5	20,5	15,5	20,9	5,5	
			0,2	3	—		
71	МП10А	12÷14	1,8	13	1,5	3,0	
			0,7	0,7	0,6		
83	МП10А	13÷16	1,8	15	1,5	3,0	
			0,5	4,5	0,5		
95	МП10А	12÷14	15	28,5	14,5	7÷8	
			4,5	0,5	4,5		
98	МП10А	12÷14	2	14,5	1,7	7÷8	
			0,5	5	—		
101	МП10А	12÷14	15	28,5	14,5	7÷8	
			4,5	0,5	4,5		
103	МП10А	12÷14	2	14,5	1,7	7÷8	
			0,5	5	—		
114	П213А	7÷9	37,5	30	38	30÷35	
			—	0,002	0,4		
116	Д809	8,5÷9,5	—	—	—		
118	МП10А	16,5	21	37,5	20,6	—	

Примечания: 1. Напряжения измерены относительно корпуса.
 2. В числителе указаны режимы по постоянному току, а в знаменателе — по переменному при выходном напряжении 5 в на нагрузке 600 ом.
 3. Режимы, указанные в таблице, ориентировочны и могут колебаться в пределах, допустимых для данного типа транзисторов.

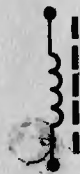
11.2. Намоточные данные трансформатора ТСТ-172



Наименование обмотки	Диаметр провода, мм	Марка провода	Число витков	Сопр. ом
I сетевая	0,18	ПЭВ-2	1640	85 ± 15%
II сетевая	0,15	ПЭВ-2	1210	100 ± 15%
III экранная	0,15	ПЭВ-2	один слой	
IV вторичная	0,18	ПЭВ-2	475	30 ± 15%

Магнитопровод тороидальный МТ-10. Наружный диаметр 55 мм, внутренний диаметр 37 мм. Марка стали Э320. Лента 0,35×25 мм.

11.3. Намоточные данные корректирующего дросселя



Сердечник из материала Ф600.
 $l = 13,5$; $d = 3,5$.

Число витков 560, провод
 ПЭВ-2-0,1; $L = 4,5$ мГн.

11.4. Перечень элементов схемы принципиальной электрической

Поз. обоз.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Примечание
1	Конд. КБГ-МП-2-200 в-0,5 мкф ± 5%	0,5 мкф	1	
2	Конд. КБГ-МП-2-200 в-0,5 мкф ± 5%	0,5 мкф	1	
3*	Конд. БМТ-2-400-0,015 ± 20%	0,015 мкф	1	Подбираются от 0 до 0,022 мкф
4*	Конд. БМТ-2-400-0,015 ± 20%	0,015 мкф	1	
5				
6	Конд. МПГ-П-500 в-0,05 мкф ± 1%	0,05 мкф	1	
7	Конд. МПГ-П-500 в-0,06 мкф ± 1%	0,05 мкф	1	
8	Конд. СГМЗ-Б-а-Г-5000 ± 1%	5000 пф	1	
9	Конд. СГМЗ-Б-а-Г-4800 ± 1%	4800 пф	1	
10*	Конд. КСО-1-250-Б-100 ± 5%	100 пф	1	Подбирается от 0 до 200 пф
11	Конд. КСО-1-250-В-430 ± 2%	430 пф	1	
12	Конд. КСО-1-250-В-390 ± 2%	390 пф	1	
13	Переключатель 4П4Н-К8		1	
14	Конд. КПК-МП-6/25	5/25 пф	1	
15				
16	Резистор БИГ-0,25-1,43 ком ± 0,5% Б	1,43 ком	1	
17	Перем. резистор ПТП-2Б-23 ком ± ± 1%	23 ком	1	
18	Резистор БИГ-0,25-1,43 ком ± 0,5% Б	1,43 ком	1	
19*	Конд. КТ-2-М700-10 пф ± 10% -3	10 пф	1	Подбирается от 0 до 100 пф
20				
21	Конд. МБГО-2-160-2-И	2 мкф	1	
22	Резистор МЛТ-0,5-10 ком ± 5%	10 ком	1	

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Примечание
23	Резистор МЛТ-0,5-10 ком±5%	10 ком	1	
24	Резистор МЛТ-0,5-30 ком±5%	30 ком	1	
25				
26	Резистор МЛТ-0,5-30 ком±5%	30 ком	1	
27	Конд. К50-3-6-20	20 мкф	1	
28	Конд. К50-3-25-5	5 мкф	1	
29	Термистор ТПМ-2/0,5А		1	
30				
31	Резистор МЛТ-0,5-1,5 ком±5%	1,5 ком	1	
32	Резистор МЛТ-0,5-200 ом±5%	200 ом	1	
33	Транзистор П401		1	
34	Резистор МЛТ-0,5-1,5 ком±5%	1,5 ком	1	
35	Резистор СП3-9а-10-10 к-20%	10 ком	1	
36	Конд. КТ-2-М700-51 пф±5%-3	51 пф	1	
37	Резистор МЛТ-0,5-6,8 ком±5%	6,8 ком	1	
38	Транзистор П401		1	
39	Резистор МЛТ-0,5-10 ком±5%	10 ком	1	
40	Резистор МЛТ-0,5-430 ом±10%	430 ом	1	По мере надобности
41				
42	Конд. К50-3-25-5	5 мкф	1	
43	Конд. К50-3-12-20	20 мкф	1	
44	Резистор МЛТ-0,5-3 ком±5%	3 ком	1	
45				
46	Резистор МЛТ-0,5-15 ком±10%	15 ком	1	
47	Резистор СП3-9а-10-10 к-20%	10 ком	1	
48				
49				
50				

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Примечание
51	Конд. К50-3-12-50	50 мкф	1	
52	Резистор МЛТ-0,5-430 ом±5%	430 ом	1	
53	Транзистор П401		1	
54	Конд. К50-3Б-6-50	50 мкф	1	
55				
56	Резистор ВС-0,25-75 ом±5%	75 ом	1	
57	Резистор МЛТ-0,5-2,7 ком±5%	2,7 ком	1	
58	Конд. К50-3-25-5	5 мкф	1	
59	Резистор МЛТ-0,5-5,1 ком±5%	5,1 ком	1	
60				
61	Резистор 11 Сп-1-1-А-4,7 ком±20% ОС-3-20	4,7 ком	1	
62				
63				
64				
65				
66	Резистор МЛТ-0,5-30 ком±5%	30 ком	1	
67	Конд. К50-3-6-20	20 мкф	1	
68	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком	1	
69	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком	1	
70				
71	Транзистор МП10А		1	
72	Конд. К50-3Б-6-50	50 мкф	1	
73				
74	Резистор МЛТ-0,5-5,1 ком±5%	5,1 ком	1	
75				
76	Резистор МЛТ-0,5-510 ом±5%	510 ом	1	
77	Конд. К50-3-25-5	5 мкф	1	
78	Резистор СП3-9а-10-10 к-20%	10 ком	1	
79	Резистор МЛТ-0,5-30 ком±5%	30 ком	1	
80				

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Примечание
81	Резистор МЛТ-0,5-2 ком±5%	2 ком	1	
82	Резистор МЛТ-0,5-430 ом±5%	430 ом	1	
83	Транзистор МП10А		1	
84	Резистор МЛТ-0,5-5,1 ком±5%	5,1 ком	1	
85*	Конд. КСО-1-250-Б-75±5%	75 пф	1	Подбирается от 51 до 150 пф
66	Катушка индуктивности	4,5 мГн	1	
87	Резистор МЛТ-0,5-510 ом±5%	510 ом	1	
86	Резистор СПЗ-9а-10-10 к-20%	10 ком	1	
89	Резистор МЛТ-0,5-6,8 ком±5%	6,8 ком	1	
90				
91	Конд. К50-3-6-20	20 мкф	1	
92	Резистор МЛТ-0,5-1 ком±10%	1 ком	1	
93	Резистор МЛТ-0,5-100 ом±5%	100 ом	1	
94*	Конд. КСО-1-250-Б-100±5%	100 пф	1	Подбир. от 51 до 150 пф
95	Транзистор МП10А		1	
96				
97	Резистор ВС-0,25-51 ом±5%	51 ом	1	
98	Транзистор МП10А		1	
99	Резистор МЛТ-0,5-200 ом±5%	200 ом	1	
100				
101	Транзистор МП10А		1	
102	Резистор ВС-0,25-51 ом±5%	51 ом	1	
103	Транзистор МП10А		1	
104	Резистор МЛТ-0,5-200 ом±5%	200 ом	1	
105				
106	Тумблер ТП1-2		1	
107	Тумблер ТВ2-1		1	

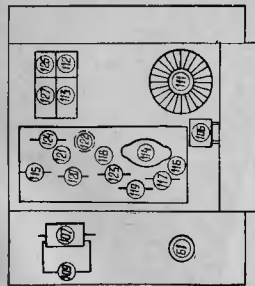
Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Примечание
108	Лампа ТН-0,3		1	
109	Резистор МЛТ-0,5-30 ком±5%	30 ком	1	
110				
111	Трансформатор ТСТ-172		1	
112	Выпрямитель селеновый 15ГМ8А		1	
113	Конд. К50-3-50-200	200 мкф	1	
114	Транзистор П213А		1	
115	Терморезистор ММТ-4-а-2,4 к	2,4 ком	1	
116	Диод полупроводниковый Д809		1	
117	Резистор МЛТ-0,5-5,1 ком±5%	5,1 ком	1	
118	Транзистор МП10А		1	
119	Конд. К50-3-50-5	5 мкф ^а	1	
120	Резистор БЛП-0,1-7,06 ком±1%	7,06 ком	1	
121	Резистор БЛП-0,1-7,06 ком±1%	7,06 ком	1	
122	Резистор СПЗ-9а-10-2,2 к-20%	2,2 ком	1	
123	Резистор БЛП-0,1-20 ком±1%	20 ком	1	
124	Резистор МЛТ-0,5-750 ом±5%	750 ом	1	
125				
126	Конд. К50-3-50-200	200 мкф	1	
127	Конд. К50-3-50-200	200 мкф	1	
128				
129	Резистор МЛТ-0,5-2,4 ком±5%	2,4 ком	1	
130				
131*	Конд. КСО-1-250-Б-120±5%	120 пф	1	Подбирается от 51 до 150 пф
132	Конд. К50-3-25-5	5 мкф	1	
133	Диод полупроводниковый Д2Е		1	
134	Резистор МЛТ-0,5-5,1 ком±5%	5,1 ком	1	
135				

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество	Примечание
136	Резистор МЛТ-0,5-8,2 ком ±5%	8,2 ком	1	Подбирается от 300 до 620 пф
137	Резистор МЛТ-0,5-1 ком ±10%	1 ком	1	
138*	Конд. КСО-1-250-Б-510 ±5%	510 пф	1	
139	Микроамперметр М260 М6		1	
140	Резистор СПЗ-9а-10-2,2 к-20%	2,2 ком	1	
141	Диод полупроводниковый Д2Е		1	
142	Резистор МЛТ-0,5-5,1 ком ±5%	5,1 ком	1	
143	Конд. К50-3-25-100	100 мкф	1	
144	Резистор УЛИ-0,125-9,09 ком ±2%	9,09 ком	1	
145	Резистор УЛИ-0,125-909 ом ±2%	909 ом	1	
146	Резистор УЛИ-0,125-90,9 ом ±2%	90,9 ом	1	
147	Резистор УЛИ-0,125-10 ом ±2%	10 ом	1	

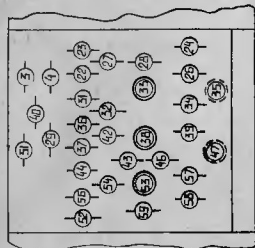
* См в приложении 11.4 графу «Примечание»

Листы монтажные разрабатываются

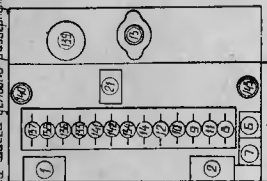
Вид сверху
Сетки шасси условно разбиты на 30°



Вид сбоку



Вид сверху
Сетки шасси условно разбиты на 30°



Вид сбоку
Условная сетка точек



Вид сверху

