

ГЗ – 112/1

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ

*Техническое описание
и инструкция по эксплуатации*

3.268.042 ТО

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ
ГЗ – 112/1

*Техническое описание и
инструкция по эксплуатации*

3.268.042 ТО

В связи с постоянной работой по совершенствованию генератора ГЗ-112/1, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ЗГ	— задающий генератор;
ФП	— формирователь прямоугольного сигнала;
РН	— регулятор напряжения;
УМ	— усилитель мощности;
А	— аттенюатор;
СИП	— стабилизированный источник питания;
У	— усилитель;
γ	— положительная частотно-избирательная цепь;
В	— отрицательная обратная связь;
ССА	— система стабилизации амплитуды выходного сигнала;
ИП	— измерительный преобразователь;
И	— интегратор;
ОЭ	— опорный элемент;
НЭ	— нелинейный элемент;
КОП	— канал общего пользования;
АИС	— автоматизированная измерительная система.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	6
2. Технические данные	6
3. Состав комплекта генератора	9
4. Принцип действия	11
5. Маркирование и пломбирование	14
6. Общие указания по вводу в эксплуатацию	14
6.1. Распаковывание и повторное упаковывание генератора и принадлежностей	14
6.2. Порядок установки	15
6.3. Подготовка к работе	16
7. Меры безопасности	16
8. Порядок работы	17
8.1. Расположение органов управления, настройки и подключения	17
8.2. Подготовка к проведению измерений	19
8.3. Проведение измерений	21
9. Поверка генератора	22
9.1. Общие сведения	22
9.2. Операции и средства поверки	22
9.3. Условия поверки и подготовка к ней	28
9.4. Проведение поверки	28
9.5. Оформление результатов поверки	38
10. Конструкция	38
11. Описание электрической принципиальной схемы	41
12. Указания по устранению неисправностей	47
13. Техническое обслуживание	48
14. Правила хранения	49
15. Транспортирование	50
Приложения:	
Приложение 1. Схема электрическая принципиальная генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1	—
Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1	52
Приложение 2. Схема электрическая принципиальная блока генератора 3.506 ГЗ-112/1	—
Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока генератора 3.506 ГЗ-112/1	54
Приложение 3. Схема электрическая принципиальная аттенюатора АС-38, 70 дБ	61
Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенюатора АС-38, 70 дБ	61
Приложение 4. Схема электрическая принципиальная аттенюатора, 40 дБ	62
Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенюатора, 40 дБ	62
Приложение 5. Схема электрическая принципиальная блока питания генератора	63
Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока питания генератора	64
Приложение 6. Схема электрическая принципиальная блока питания усилителя генератора	—
Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока питания усилителя генератора	66
Приложение 7. Схема электрическая принципиальная усилителя генератора	—
Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя генератора	67

Приложение 8. Схема электрическая соединений генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1	69
Приложение 9. Схемы расположения основных электрических элементов генератора ГЗ-112/1	70
Приложение 10. Расположение выводов транзисторов	76
Приложение 11. Режимы транзисторов	77
Приложение 12. Основные данные трансформаторов	80

ПЕРЕЧЕНЬ ВКЛЕЕННЫХ СХЕМ

Приложение 1. Схема электрическая принципиальная генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1.

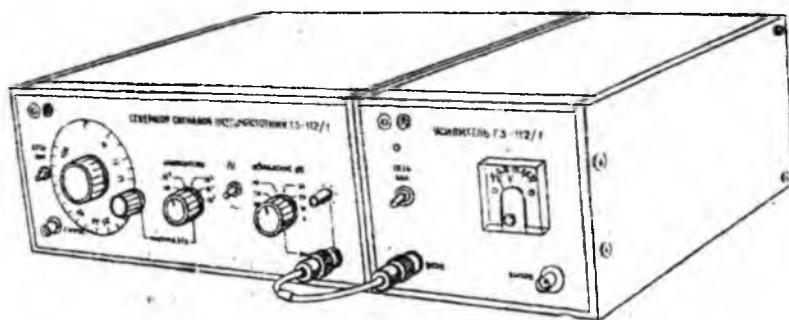
Приложение 2. Схема электрическая принципиальная блока генератора 3.506 ГЗ-112/1.

Приложение 6. Схема электрическая принципиальная блока питания усилителя генератора ГЗ-112/1.

Приложение 7. Схема электрическая принципиальная усилителя генератора ГЗ-112/1.

Приложение 9. Рис. 3. Схема расположения основных электрических элементов платы генератора 3.506 ГЗ-112/1.

Приложение 9. Рис. 7. Схема расположения основных электрических элементов усилителя ГЗ-112/1.



Внешний вид генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1 представляет собой источник синусоидального (основной режим) и прямоугольного (дополнительный режим) сигналов и предназначен для исследования, настройки и испытания систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, связи, автоматике, вычислительной и измерительной технике, приборостроении.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от 263 до 323 К (от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$);

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 303 К (30°C) для диапазона частот от 10 до 1000 Гц (I и II поддиапазоны) и до 95% при температуре 303 К (30°C) для поддиапазона частот от 1 кГц до 10 МГц (III—VI поддиапазоны);

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

Возможность работы с КОП (канал общего пользования) и в АИС (автоматизированная измерительная система) не предусмотрена.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон частот от 10 Гц до 10 МГц перекрывается шестью поддиапазонами с плавной перестройкой внутри поддиапазона:

- I поддиапазон 10—100 Гц;
- II поддиапазон 100—1000 Гц;
- III поддиапазон 1—10 кГц;
- IV поддиапазон 10—100 кГц;
- V поддиапазон 100 кГц — 1 МГц;
- VI поддиапазон 1—10 МГц.

Запас по краям диапазона и перекрытие между поддиапазонами не менее предела допускаемой основной погрешности установки частоты.

2.2. Основная погрешность установки частоты не превышает $\pm(2 + \frac{30}{f_n})\%$ в диапазоне от 10 Гц до 1 МГц (I—V поддиапазоны) и $\pm 3\%$ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон), где f_n — установленное по шкале значение частоты в герцах.

Погрешность установки частоты при относительной влажности 80% и температуре 30°C не должна превышать $\pm(2 + \frac{200}{f_n})\%$ для диапазона частот от 10 до 1000 Гц.

2.3. Дополнительная погрешность установки частоты, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем

интервале температур, не превышает $\pm 5 \cdot 10^{-3} f_H$ ($\pm 0,5\%$) на 10°C .

2.4. Нестабильность частоты после двух часового времени установления рабочего режима при нормальных условиях не превышает:

а) $\pm 4 \cdot 10^{-4} f_H$ ($\pm 0,04\%$) за любые 15 минут работы;

б) $\pm 5 \cdot 10^{-3} f_H$ ($\pm 0,5\%$) за любые 3 часа работы.

2.5. Дополнительная погрешность установки частоты при изменении сопротивления нагрузки от значения холостого хода до максимального значения или при регулировке выходного напряжения в пределах от 5 В до 1,25 В (-12 дБ) при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-3} f_H$ ($\pm 0,1\%$) в диапазоне частот от 1 МГц (I—V поддиапазоны) и $\pm 1,5 \cdot 10^{-2} f_H$ ($\pm 1,5\%$) от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

2.6. Наибольшее значение опорного уровня выходного напряжения синусоидального сигнала на основном выходе генератора при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не менее 5 В и не менее 10 В без нагрузки.

Плавная регулировка выходного напряжения синусоидального сигнала на основном выходе генератора осуществляется от напряжения 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом или 10 В без нагрузки до уровня -12 дБ.

Ступенчатая регулировка напряжения синусоидального сигнала на основном выходе генератора осуществляется встроенным аттенуатором ступенями через 10 дБ в пределах от 0 до -70 дБ и внешним аттенуатором на -40 дБ.

Выходное напряжение синусоидального сигнала на дополнительном выходе генератора при сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом не менее 25 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц (I—V поддиапазоны) и не менее 20 В в диапазоне частот от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

Примечание. Основной выход — гнездо «ВЫХОД» генератора; дополнительный выход — гнездо «ВЫХОД» усилителя генератора.

2.7. Номинальное значение выходного сопротивления генератора на основном выходе 50 ± 5 Ом.

2.8. Неравномерность уровня выходного напряжения на основном выходе генератора, обусловленное изменением напряжения питания на $\pm 10\%$ для сети частотой 50 Гц и на $\pm 5\%$ для сети частотой 400 Гц, не превышает $\pm 1\%$.

2.9. Изменение напряжения на основном выходе генератора, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур, не превышает $\pm 1\%$ на 10°C .

2.10. Нестабильность напряжения на основном выходе генератора за любые 3 часа работы не превышает $\pm 1\%$.

2.11. Изменение напряжения на основном выходе генератора

при перестройке частоты относительно уровня на частоте 1000 Гц не превышает:

$\pm 1,5\%$ от 20 Гц до 100 кГц (I—IV поддиапазоны);

$\pm 6\%$ от 100 кГц до 10 МГц (V—VI поддиапазоны).

2.12. В генераторе предусматривается возможность установки постоянной составляющей на основном выходе генератора при синусоидальном сигнале и сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом до значения не более ± 20 мВ.

2.13. Погрешность ослабления каждого из аттенюаторов на основном выходе генератора при синусоидальном сигнале и сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает:

$\pm 0,5$ дБ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;

$\pm 0,8$ дБ в диапазоне частот выше 1 до 10 МГц.

2.14. Основная приведенная погрешность установки напряжения синусоидального сигнала на дополнительном выходе не должна превышать $\pm 6\%$.

2.15. Дополнительная погрешность установки напряжения синусоидального сигнала на дополнительном выходе от изменения температуры на 10°C не должна превышать $\pm 2\%$.

2.16. Коэффициент гармоник сигнала на основном выходе генератора при наибольшем значении опорного уровня выходного напряжения на сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает:

0,3% на частотах от 100 Гц до 100 кГц (II—IV поддиапазоны);

0,5% на частотах от 10 до 100 Гц (I поддиапазон) и от 100 до 200 кГц включительно (V поддиапазон);

1% на частотах от 200 кГц до 1 МГц (V поддиапазон);

4% на частотах от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

Коэффициент гармоник сигнала на дополнительном выходе генератора при номинальном напряжении и сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом не превышает:

3% в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;

5% в диапазоне частот от 1 до 10 МГц.

2.17. Наибольшее значение составляющих с частотой питающей сети и ее гармоник в сигнале на основном выходе генератора не превышает 0,15% от номинального значения выходного напряжения.

2.18. В генераторе предусмотрен режим внешней синхронизации синусоидальным сигналом. Полоса синхронизации при значении напряжений синхронизирующего сигнала 1 В не менее $\pm 0,5\%$ от установленной частоты генератора.

Входное сопротивление генератора в режиме синхронизации 50 ± 5 кОм.

2.19. Генератор на основном выходе обеспечивает сигнал прямоугольной формы (меандр) в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц со следующими характеристиками:

а) размах напряжения сигнала не менее 10 В на нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 20 В без нагрузки;

б) скважность сигнала составляет $2 \pm 0,05$ в диапазоне от 10 Гц до 100 кГц и $2 \pm 0,2$ в диапазоне свыше 100 кГц до 1 МГц;

в) длительности фронта и среза прямоугольного сигнала при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает 50 нс.

2.20. Генератор обеспечивает технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 15 мин. Исключение составляет нестабильность частоты за любые 15 минут и 3 часа работы, где время установления рабочего режима равно 2 часам.

2.21. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 ч при сохранении своих технических характеристик.

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

2. Время повторного включения генератора после непрерывной 8-ми часовой работы не менее 15 мин.

2.22. Генератор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании его от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц, с содержанием гармоник до 5%, напряжением $115 \pm 5,75$ В, частотой 400 ± 12 Гц и с содержанием гармоник до 5%.

2.23. Мощность, потребляемая генератором от сети переменного тока при номинальном напряжении, не более 60 В·А. Мощность, потребляемая усилителем генератора от сети переменного тока при номинальном напряжении, не более 35 В·А.

2.24. Нарботка на отказ не менее 5000 ч.

Гамма-процентный срок сохраняемости не менее 10 лет при $\gamma=80\%$.

Гамма-процентный ресурс не менее 10000 ч при $\gamma=80\%$.

Среднее время восстановления не более 8 ч.

Гамма-процентный срок службы не менее 10 лет при $\gamma=80\%$.

2.25. Габаритные размеры генератора $312 \times 133 \times 328$ мм, типоразмер корпуса $304 \times 120 \times 308$ мм.

Габаритные размеры усилителя генератора $160 \times 133 \times 324$ мм, типоразмер корпуса $152 \times 120 \times 308$ мм.

Масса генератора 8 кг.

Масса усилителя генератора 5 кг.

3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ГЕНЕРАТОРА

Состав комплекта генератора приведен на рис. 1.

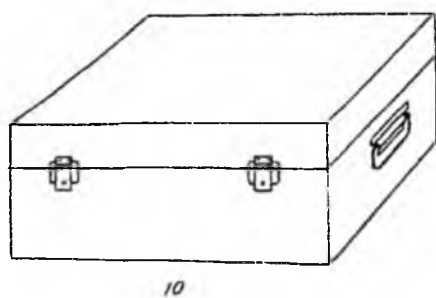
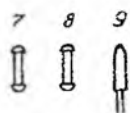
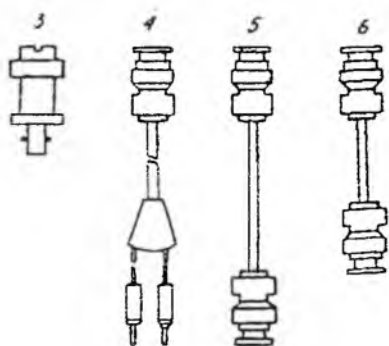
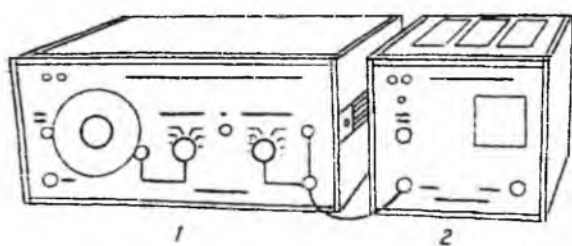


Рис. 1. Состав комплекта генератора ГЗ-112/1

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1	EX3.268.039-02	1	Рис. 1, поз. 1
Усилитель генератора ГЗ-112/1	EX3.268.041	1	Рис. 1, поз. 2
Комплект ЗИП:			
а) эксплуатационный комплект			
Переход кабельный	EX3.642.071	1	Рис. 1, поз. 3 По требованию потребителя
Кабель	EX4.850.192-01	1	Рис. 1, поз. 4
Кабель	EX4.850.242	1	Рис. 1, поз. 5
Кабель	EX4.851.081-8	1	Рис. 1, поз. 6
Ящик укладочный	EX4.161.190-02	1	Рис. 1, поз. 10 Для приборов с приемкой заказчика
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	EX3.268.042 ТО	1	
Формуляр	EX3.268.042 ФО	1	
б) ремонтный комплект			
Вставки плавкие:	СЮ0.480.003 ТУ	1	Рис. 1, поз. 7
ВП1-1 1,0 А 250 В		1	Рис. 1, поз. 8
ВП1-1 2,0 А 250 В			
Лампа накаливания СМН6-80-2	ТУ 16—535.887—79	1	Рис. 1, поз. 9 По требованию потребителя

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Генератор ГЗ-112/1, структурная схема которого приведена на рис. 2, состоит из задающего генератора (ЗГ), формирователя прямоугольного сигнала (ФП), плавного регулятора напряжения (РН), усилителя мощности (УМ), аттенюатора (А) и стабилизированного источника питания (СИП).

Задающий генератор создает в заданном диапазоне частот гармонические колебания, которые, в зависимости от режима работы, либо непосредственно поступают через плавный регулятор напряжения на усилитель мощности и далее на аттенюатор и гнездо «ВЫХОД», либо предварительно формируются в блоке формирователя прямоугольного сигнала.

Через гнездо «СИНХР.» генератор синхронизируется синусоидальным сигналом от внешнего источника. Стабилизированный источник питания обеспечивает стабильность выходных параметров при колебаниях напряжения питающей сети.

Задающий генератор представляет собой перестраиваемый по частоте RC генератор с автоматической стабилизацией амплитуды выходного сигнала.

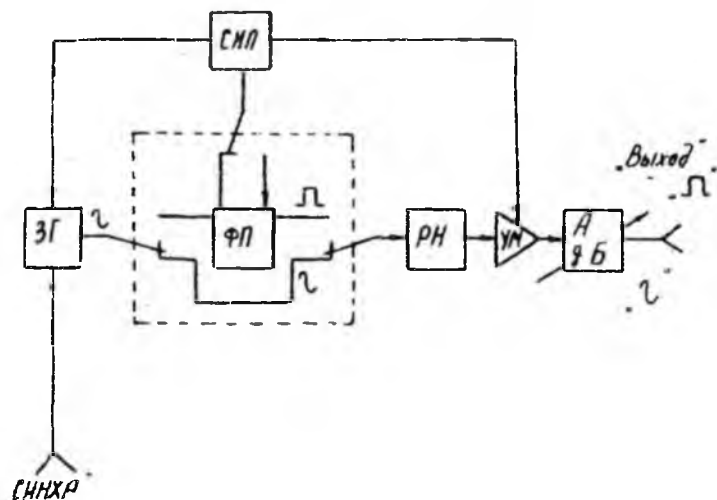


Рис. 2. Электрическая структурная схема генератора ГЗ-112/1

Задающий генератор содержит (рис. 3):
усилитель U с большим коэффициентом усиления и нулевым сдвигом по фазе;

положительную частотно-избирательную цепь γ ;

отрицательную цепь β , в которую входит исполнительный элемент системы стабилизации амплитуды;

систему стабилизации амплитуды выходного сигнала (ССА), включающую в себя измерительный преобразователь (ИП), интегратор (И), опорный элемент (ОЭ) и нелинейный элемент (НЭ).

Синусоидальный сигнал с выхода усилителя U в измерительный преобразователь. На выходе ИП создается выпрямленное напряжение, пропорциональное среднему значению амплитуды синусоидального сигнала. Это напряжение поступает на один вход интегратора И. На другой вход интегратора подается напряжение постоянного тока с опорного элемента ОЭ.

Отклонение выходного напряжения $ЗГ$ от номинального значения вызывает на индикаторе сигнал ошибки, величина которого

пропорциональна разности среднего значения амплитуды выходного сигнала и напряжения постоянного тока ОЭ. Этот сигнал ошибки, отфильтрованный и усиленный интегратором, воздействует на исполнительный элемент в цепи отрицательной обратной связи β таким образом, что амплитуда выходного напряжения задающего генератора возвращается к номинальному значению.

Нелинейный элемент НЭ обеспечивает устойчивость колебаний и уменьшает время переходных процессов.

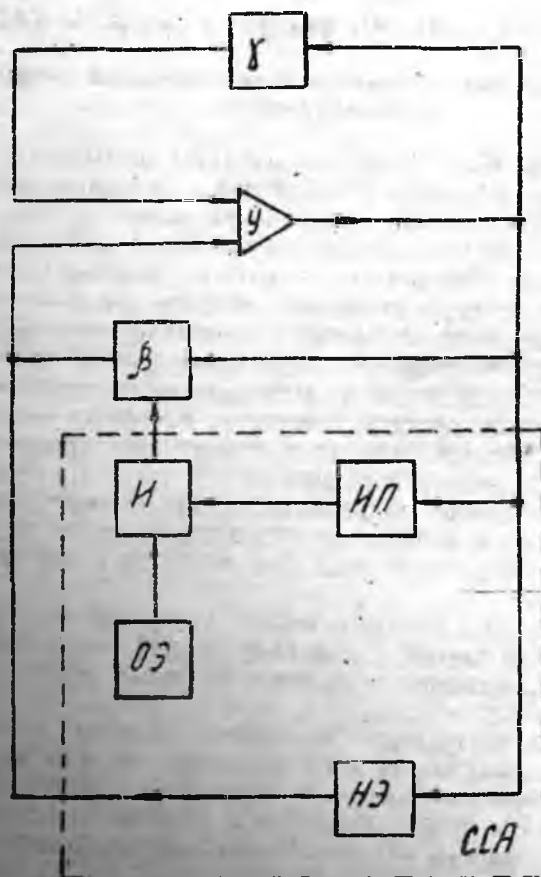


Рис. 3. Электрическая структурная схема задающего генератора

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Наименование и условное обозначение генератора и усилителя генератора, товарный знак предприятия, знак государственного реестра нанесены в верхней левой части лицевых панелей.

Заводской порядковый номер прибора и год изготовления расположены на задней стенке.

Генератор, принятый ОТК и представителем заказчика, пломбируется мастичными пломбами, которые устанавливаются на боковых стенках прибора.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

6.1. Распаковывание и повторное упаковывание генератора и принадлежностей

Для распаковывания генератора ГЗ-112/1 необходимо открыть верхнюю крышку транспортного ящика, предварительно сняв пломбы, стальную ленту, окантовывающую ящик.

В случае поставки генератора генеральному заказчику прибор, помещенный в укладочный ящик, вынуть из транспортного ящика, вскрыть пломбы укладочного ящика, открыть его и достать генератор и комплект запасных частей и принадлежностей.

В случае поставки генератора народному хозяйству прибор, помещенный в картонную коробку, вытащить из транспортного ящика; вскрыть коробку, достать генератор. Комплект запасных частей и принадлежностей находится в картонной коробке в специальном отсеке транспортного ящика.

После распаковывания произвести внешний осмотр генератора.

Повторное упаковывание генератора производить в нормальных условиях в следующей последовательности в зависимости от условий поставки.

Генератор ГЗ-112/1, поставляемый генеральному заказчику, комплект запасных частей и принадлежностей, эксплуатационную документацию укладывают в укладочный ящик, ящик закрывают на замки и пломбируют.

При поставке генератора народному хозяйству генератор с комплектом запасных частей и принадлежностей и эксплуатационной документацией помещается в картонную коробку. Амортизационные прокладки устанавливаются в коробке между панелями, дном, крышкой прибора и внутренними поверхностями картонной коробки.

Укладочный ящик (картонную коробку) поместить в упаковочный ящик. Пространство между стенками, дном и крышкой укладочного ящика (картонной коробки) заполнить упаковочным амортизационным материалом. На верхний слой уплотняющего

материала помещают товаро-сопроводительную документацию, крышку транспортного ящика прибивают гвоздями. По краям ящик окантовывают стальной лентой и пломбируют.

На упаковочный ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192—77.

Размещение прибора в укладочном ящике приведено на рис. 4.

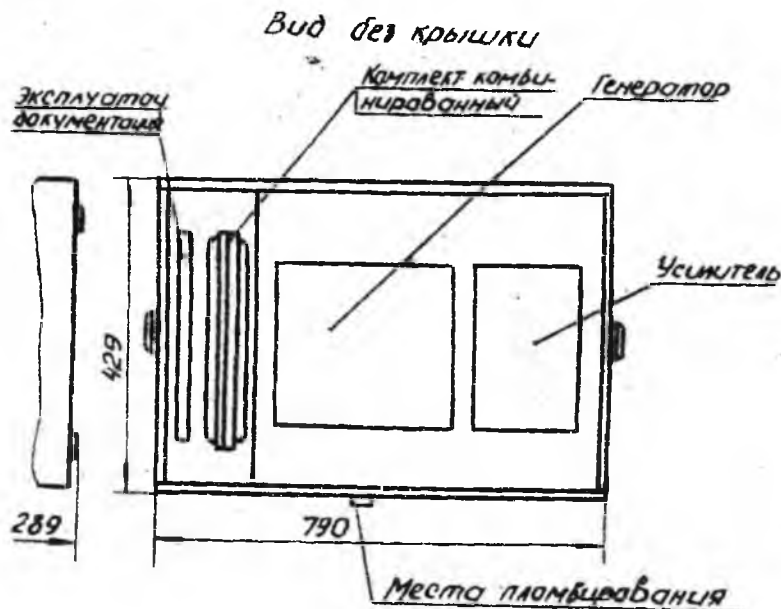


Рис. 4. Размещение генератора и ЗИП в укладочном ящике

6.2. Порядок установки

После длительного хранения следует произвести расконсервацию генератора.

При приемке генератора следует проверить:

сохранность пломб;

комплектность согласно табл. 1;

отсутствие видимых механических повреждений;

наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие предохранителей и т. п.;

чистоту гнезд и клемм;

состояние соединительных проводов, кабелей;

состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок; отсутствие механических повреждений или ослабления креплений элементов схемы (определяются на слух при наклонах приборов).

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

До включения генератора необходимо ознакомиться с разделом 7 описания.

Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации и записать показания счетчика наработки.

6.3. Подготовка к работе

Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передних панелях и задних стенках генератора.

Разместить генератор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции. Тумблер «115V, 220V» установить в положение, соответствующее питающей сети.

Проверить надежность заземления.

Если генератор внесен в помещение после пребывания на холоде, то перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 8 часов.

Если генератор внесен в помещение после пребывания в условиях при относительной влажности, близкой к предельно допустимой, то перед включением прибор необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 24 часов (при условии необходимости его работы в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц — I и II поддиапазоны).

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По требованиям электробезопасности генератор соответствует нормам ОСТ 4.275.003—77, класса защиты 01.

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

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

заземления



прибора с зануленным зажимом питаю-

щей 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 другой аппаратурой или включения его в состав установок необходимо для выравнивания потенциалов корпусов соединить между собой корпуса всех приборов.

7.4. Включение генератора для регулировки и ремонта со снятыми стенками разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж.

7.5. При ремонте генератора не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, так как в приборе имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 24 и 60 В.

7.6. Ремонтировать прибор могут лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Расположение органов управления, настройки и подключения

Органы управления, контроля и подсоединительные гнезда расположены на передних панелях и задних стенках прибора (рис. 5, 6). Органы управления на передних панелях имеют следующее назначение:

1 — «СЕТЬ». Тумблер и индикаторная лампочка включения ВКЛ. сети;

2 — потенциометр плавной регулировки выходного уровня синусоидального и прямоугольного сигналов;

3 — разъем «ВЫХОД». Выходное гнездо синусоидального и прямоугольного сигналов;

4 — «ОСЛАБЛЕНИЕ, dB». Аттенюатор с положениями дискретного ослабления выходного уровня сигнала 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 дБ;

5 — . Тумблер переключения режима работы генератора: режим синусоидального сигнала, режим прямоугольного сигнала;

6 — «МНОЖИТЕЛЬ». Переключатель поддиапазонов частот с положениями 1, 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5 ;

7 — «ЧАСТОТА Hz». Плавная перестройка частоты конденсатором переменной емкости;

8 — «СИНХР». Входное гнездо для внешнего синхронизирующего сигнала;

9 — «СЕТЬ». Тумблер и индикаторная лампочка включения ВКЛ. сети усилителя к генератору;

- 10 — индикатор напряжения синусоидального сигнала;
 11 — разъем «ВЫХОД». Выходное гнездо синусоидального сигнала усилителя к генератору;
 12 — разъем «ВХОД». Входное гнездо синусоидального сигнала усилителя к генератору.

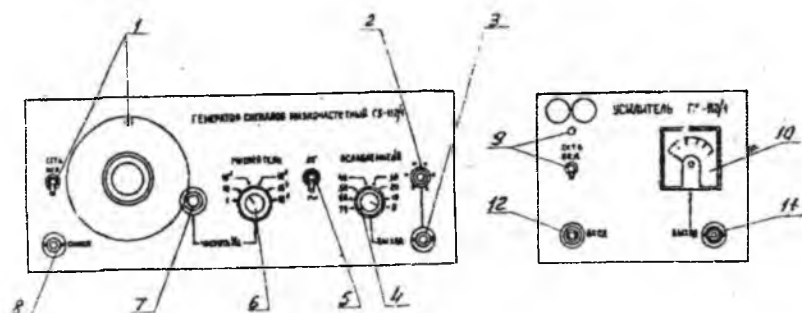


Рис. 5. Внешний вид передних панелей генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1

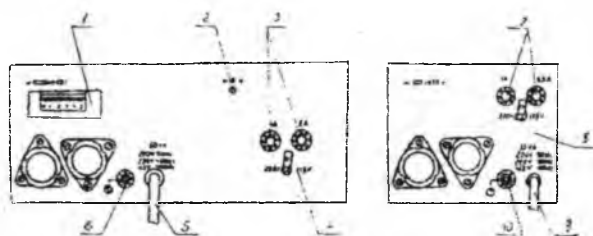


Рис. 6. Внешний вид задних стенок генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1

Органы управления на задних стенках имеют следующее назначение:

1 — электрический счетчик машинного времени наработки генератора;

2 — потенциометр для корректировки величины постоянной составляющей на основном выходе генератора;

3, 7 — «1А, 2А». Вставки плавкие;

4 — «115, 220 V». Тумблер переключения напряжения питающей сети генератора;

5 — «60 V·A»; «220 V»; «50; 400 Hz; 115 V, 400 Hz». Шнур для включения генератора в сеть;

6 —  клемма защитного заземления генератора;

8 — «115, 220 V». Тумблер переключения напряжения питающей сети усилителя генератора;

9 — «35 V·A», «220 V, 50, 400 Hz, 115 V, 400 Hz». Шнур для включения в сеть усилителя генератора.

10 —  клемма защитного заземления усилителя генератора.

8.2. Подготовка к проведению измерений

Установите органы управления в следующее положение: ручку регулировки выходного напряжения — в среднее положение;

«ОСЛАБЛЕНИЕ, dB» — в положение «0».

Остальные органы управления могут находиться в произвольном положении.

Включите тумблер «СЕТЬ» генератора, при этом должен загореться световой индикатор сети, служащий для подсветки визира шкалы плавной установки частоты.

Включите тумблер «СЕТЬ» усилителя генератора, при этом также должен загореться световой индикатор сети на передней панели усилителя.

До начала работы необходимо прогреть генератор в течение 15 мин. или 2 часа для получения характеристик, указанных в п. 2.4.

Проверить исправность работы генератора по признакам, перечисленным в табл. 2.

Таблица 2

Что проверяется	Методика проверки
1. Наличие выходного напряжения и его регулировка	Проверка производится с помощью осциллографа С1-70. Включите генератор, установите тумблер в положение  , установите показания плавной шкалы частот на 100, множитель частоты на 10. К гнезду «ВЫХОД» генератора подключите нагрузку «50 Ом» и осциллограф С1-70. Вращая ручку регулировки выходного напряжения по часовой стрелке, убедитесь в изменении выходного сигнала.

Что проверяется	Методика проверки
2. Проверка диапазона частот	ла. Затем установите ручку регулировки выходного напряжения на крайнюю правую риску и, вращая ручку «ОСЛАБЛЕНИЕ вы» от 0 до 70, убедитесь в ослаблении выходного сигнала. Соедините кабелем «242» гнездо «ВЫХОД» генератора с гнездом «ВХОД» усилителя генератора. К гнезду «ВЫХОД» усилителя подключите нагрузку 1000 Ом и осциллограф С1-70. Вращая ручку регулировки выходного напряжения, установите по индикатору выходное напряжение 25 В. Отсоедините кабель от гнезда «ВЫХОД» генератора, установите тумблер  в положение  и проверьте наличие прямоугольного сигнала на гнезде «ВЫХОД» генератора осциллографом С1-70 при подключенной нагрузке 50 Ом. Проверка производится с помощью осциллографа С1-70 на гнезде «ВЫХОД» генератора, установите показания плавной шкалы частот на риску 10. Изменяя положение переключателя «МНОЖИТЕЛЬ» от 1 до 10⁵, убедитесь в наличии сигнала. Затем измените положение шкалы частот (риска 100), переключатель «МНОЖИТЕЛЬ» установите в положение 10³, убедитесь в наличии сигнала. Далее, изменяя положение переключателя «МНОЖИТЕЛЬ» от 10⁵ до 1, опять проверьте наличие сигнала.

При соединении генератора с другой аппаратурой необходимо учесть, что гарантированное номинальное значение напряжения выходного сигнала 5 В обеспечивается при сопротивлении нагрузки 50 Ом. (В комплекте ЗИПа прилагается сопротивление нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом). При сопротивлении нагрузки свыше 50 Ом значение напряжения на любой ступени ослабления определяется из выражения

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{вых}}^{\text{н}} \cdot \frac{R_n}{R_n + 50}, \quad (8.1)$$

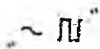
где $U_{\text{вых}}$ — напряжение при нагруженном выходе;
 R_n — сопротивление нагрузки, Ом.

При необходимости работы с нагрузками, отличными от 50 Ом, следует обеспечить условие, чтобы ток в нагрузке не превышал 100 мА.

Для получения напряжения свыше 10 В подключить к генератору усилитель с помощью кабеля «242» из комплекта ЗИПа. К гнезду «ВЫХОД» усилителя через кабель «242» подключить либо сопротивление 1000 Ом из комплекта ЗИПа, либо устройство с входным сопротивлением не менее 1000 Ом. Установку напряжения производить ручкой регулировки выходного напряжения на передней панели генератора.

8.3. Проведение измерений

8.3.1. Генератор обеспечивает следующие режимы работы: основной — генерирование сигнала синусоидальной формы; дополнительный — генерирование сигнала прямоугольной формы. Генератор допускает также работу в режиме синхронизации, когда частота его синхронизируется внешним сигналом.

8.3.2. Для работы генератора в основном режиме на гнезде «ВЫХОД» генератора установите тумблер  в по-

ложение .

Установите необходимую частоту выходного сигнала переключателем «МНОЖИТЕЛЬ» и ручкой «ЧАСТОТА Hz».

Установите выходное напряжение синусоидального сигнала ручкой регулировки выходного напряжения при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом.

При необходимости иметь малые выходные напряжения ($< 1,25$ В) ручкой «ОСЛАБЛЕНИЕ, dB» установите одно из положений «10, 20, 30, 40, 50, 60, 70» в зависимости от требуемого уровня выходного сигнала.

Для получения малых выходных напряжений с ослаблением больше 70 дБ к гнезду «ВЫХОД» подключите внешний аттенюатор «40 дБ».

8.3.3. Для работы генератора в режиме генерирования сигнала прямоугольной формы установите тумблер  в

положение . Частоту выходного сигнала установи-

те аналогично тому, как описано в п. 8.3.2.

Установите необходимое выходное напряжение ручкой регулировки выходного напряжения по осциллографу или вольтметру, подключенному к гнезду «ВЫХОД» генератора, нагруженному на сопротивление нагрузки 50 Ом.

8.3.4. При работе генератора в режиме внешней синхронизации подайте на гнездо «СИНХР.» напряжение 1 В синусоидальной

формы, при этом тумблер  установите в положение

ниже  или  в зависимости оттого, какой

формы сигнал необходимо иметь на выходе генератора.

Частота и величина напряжения выходного сигнала устанавливаются аналогично тому, как описано в пп. 8.3.2, 8.3.3.

После окончания измерений выключите генератор и отсоедините его от сети.

9. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

9.1. Общие сведения

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.314—78 «Генераторы низкочастотные измерительные. Методы и средства поверки» и устанавливает методы и средства поверки генератора низкочастотного ГЗ-112/1, находящегося в эксплуатации, на хранении или выпускаемого из ремонта.

Поверка параметров ГЗ-112/1 производится не реже 1 раза в год.

9.2. Операции и средства поверки

9.2.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 3.

Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. 4.

Операции и средства поверки

Т а б л и ц а 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допустимое значение погрешности, предельное значение параметра	Средство поверки	
				Образцовое	Вспомогательное
9.4.1. 9.4.2. 9.4.3. 9.4.3.а)	Внешний осмотр Опробование Определение метрологических параметров Определение основной погрешности установки частоты	10, 20, 30, 60, 100 по шкале частот на всех поддиапазонах	$\pm (2 + \frac{30}{f_u})\%$ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц; $\pm 3,0\%$ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц Пределы плавной регулировки 5--1,25 В	ЧЗ-54	
9.4.3.б)	Определение выходного напряжения синусоидального сигнала и пределов плавности ступенчатой регулировки Определение напряжения синусоидального сигнала на выходе усилителя генератора	Частота 1 кГц, ослабления 0 дВ Частота 1 кГц Частота 10 МГц	Номинальное напряжение 25 В Номинальное напряжение 20 В	ВЗ-49	ВЗ-49
9.4.3.в)	Определение неравномерности уровня выходного напряжения на основном выходе при перестройке частоты относительно уровня на частоте 1000 Гц	10, 40, 100 по шкале частот на всех поддиапазонах, кроме первого, где отметки 20, 40 и 100	$\pm 1,5\%$ на частотах от 20 Гц до 100 кГц и $\pm 6\%$ от 100 кГц до 10 МГц	ВЗ-49	ВЗ-49
9.4.3.г)	Определение значения постоянной составляющей сигнала на основном выходе генератора	Частота 1000 Гц (II поддиапазон), напряжение 5 В	Не более ± 20 В	В7-28	

Продолжение табл. 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отсчитка	Допустимое значение погрешности, предельное значение параметра	Средство поверки	
				Образцовое	Вспомогательное
9.4.3 д)	Определение погрешности ослабления аттенуаторов	Частота 1 и 10 МГц 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дБ	$\pm 0,5$ дБ до 1 МГц; $\pm 0,8$ дБ свыше 1 до 10 МГц	Д1-13А (Д1-13) или ДК1-12	Г4-107, Г4-102А С1-70 В3-48А (В3-48)
9.4.3 е)	Определение основной приведенной погрешности установившегося синусоидального напряжения на выходе усилителя генератора	Частота 1 кГц, напряжение 5, 10, 15, 20, 25 В Частоты 20, 1000 Гц, 100 кГц, 1, 10 МГц, напряжение 20 В	$\pm 6\%$	В3-49	
9.4.3 ж)	Определение коэффициента гармоник при номинальном напряжении на основном выходе генератора	10 и 100 по шкале частот на всех поддиапазонах, кроме первого, где отсчеты 20 и 100	0,3% от 100 Гц до 100 кГц; 0,5% от 10 до 100 Гц и от 100 до 200 кГц; 1% от 200 кГц до 1 МГц; 4% от 1 до 10 МГц		С6-11 (С6-7) на частотах до 200 кГц; В6-10 на частоте 1 и 10 МГц
	Определение коэффициента гармоник при номинальном напряжении на выходе усилителя генератора	То же	3% от 10 Гц до 1 МГц и 5% в диапазоне частот от 1 до 10 МГц		

Продолжение табл. 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допустимое значение погрешности, предельное значение параметра	Средство поверки	
				Образцовое	Вспомогательное
9.4.3.3)	Определение параметров сигнала прямоугольной формы:	1—100 кГц, 1 МГц	Не менее 10 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 20 В на холостом ходу $2 \pm 0,05$ от 10 Гц до 100 кГц и $2 \pm 0,2$ от 100 кГц до 1 МГц Не более 50 нс	ЧЗ-54	С1-70
	— размаха				
	— скважности				Г4-102А
	— длительности фронта и среза				

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

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.

3. Операции поверки (длительность фронта и среза) должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

Технические характеристики средств поверки

Таблица 4

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки	Погрешность	Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
Частотомер электронный Милливольтметр	Режим измерения частоты 0,1 Гц — 120 МГц Пределы измерения временных интервалов 10⁻⁷ — 10⁻⁵ Пределы измерения частот: 300 мкВ — 300 В. Диапазон частот: 10 Гц — 10 МГц; R_{вх} = 3—20 МОм	$\delta_f = \pm (5 \cdot 10^{-6} + \frac{f_{изм} \cdot t_{сч}}{10^6})$ где f_{изм} — измеренная частота; t_{сч} — время счета ±2,5% (45 Гц — 10 МГц); ±4% (30 Гц — 10 МГц) на 1 мВ, 1—300 В; ±4% (20 Гц — 30 МГц) на 3—300 В; ±6% (20 Гц — 30 МГц) на 1 мВ, 1—300 В и (10 Гц — 50 МГц) на 3—300 В ±10% (10 Гц — 50 МГц) на 1 мВ, 1—300 В ±1,5%	ЧЗ-54 ВЗ-48А (ВЗ-48)	
Вольтметр переменного тока, диодный, ком- пенсационный Образцовый аттенуа- тор	Пределы измерения: 5—80 В; диапазон частот от 20 до 10 МГц, входная емкость 3,5 пФ Пределы измерения 0—70 дБ	±0,15 дБ	ВЗ-49 Д1-12А (Д1-13)	

Продолжение табл. 4

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Генератор сигналов	Частота 50 МГц, напряжение выходного сигнала 0,1—1 В	$\pm 1\%$ ± 1 дБ	Г4-102А	
Генератор сигналов высокочастотный	Частота 15 МГц; напряжение выходного сигнала 0,1—1 В	$\pm 1\%$ ± 1 дБ	Г4-107	
Установка для калибровки аттенуаторов	Диапазон частот 0,1—10 МГц; пределы измерения ослабления относительно начального уровня мощности 10—2 Вт, 0—70 дБ	0,06 дБ (до 70 дБ)	ДК1-12 с генератором Г4-107	
Вольтметр цифровой	Диапазон частот 20 Гц—1 кГц, напряжение 5 В, напряжение 0,5 В	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,3\%$	В7-28	
Вольтметр универсальный	Диапазон частот от 0 до 10 МГц, напряжение 0—30 В	$\pm 2,5\%$	В7-26 (В7-15)	
Измеритель коэффициента гармоник	20 Гц—200 кГц, используемые параметры по K_0 на всю шкалу 0,3—100%	0,1 K_0 + 0,1% (20 Гц—200 кГц)	С6-11 (С6-7)	
Вольтметр селективный	Диапазон измерений 1 мкВ—1 В с делителями; диапазон частот 0,1—30 МГц, полоса пропускания 9 и 1 МГц, $R_{вх} = 20$ МОм, $C_{вх} = 10$ пФ	10% (до 5 МГц); 25% (3 мкВ) (весь диапазон)	В6-10	
Осциллограф	Полоса пропускания от 0 до 50 МГц; чувствительность 20 мВ/дел.; развертка 0,01 мкс/дел.	$\pm 6\%$	С1-70	

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды 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 источника питания $220 \pm 4,4$ В, $50 \pm 0,5$ Гц с содержанием гармоник до 5%.

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в подразделе «Подготовка к работе» и в разделе «Меры безопасности»:

проверить комплектность генератора;

соединить проводом клемму



поверяемого генера-

тора с клеммой заземления образцового прибора и шиной заземления;

подключить проверяемый генератор и образцовые приборы к сети переменного тока 220 В, 50 Гц;

включить приборы и дать им прогреться в течение времени, указанного в ТО на них.

9.4. Проведение поверки

9.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования подраздела 6.2 «Порядок установки».

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

9.4.2. Опробование

Включить тумблер «СЕТЬ». При этом должна загореться сигнальная лампочка.

Включить тумблер «СЕТЬ».

Проверить исправность работы по признакам, перечисленным в табл. 2. Неисправные генераторы бракуются и отправляются в ремонт.

9.4.3. Определение метрологических параметров

а) Определение основной погрешности установки частоты проводят методом непосредственного измерения электронно-счетным частотомером ЧЗ-54, подключенным к гнезду «ВЫХОД» генерато-

ра при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и выходном напряжении 5 В на риксах 10, 20, 30, 60 и 100 каждого из шести поддиапазонов.

Установку частоты по шкале частот и ее измерение проводят дважды: при подходе по шкале частот со стороны больших и меньших значений.

Относительную погрешность установки частоты δ_2 в процентах определяют по формуле:

$$\delta_2 = \frac{f_n - f_{изм}}{f_{изм}} \cdot 100, \quad (9.1)$$

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

$f_{изм}$ — измеренная частота, Гц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренная основная погрешность установки частоты не превышает:

$\pm (2 + \frac{30}{f_n})$ % в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц (I—V поддиапазоны);

± 3 % в диапазоне частот от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

б) Определение номинального и максимального значения синусоидального напряжения на гнезде «ВЫХОД» генератора, а также пределов плавной его регулировки непосредственным измерением с помощью вольтметра ВЗ-49 на выходе генератора при нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом на частоте 1000 Гц по схеме рис. 7.

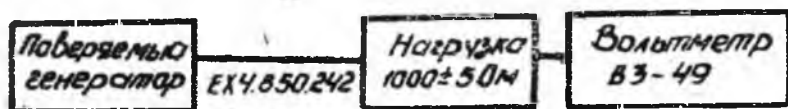


Рис. 7. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения напряжения на дополнительном выходе

Устанавливается выходное напряжение 5 В и измеряется его величина при плавном вращении ручки регулировки выходного напряжения вправо и влево до упора.

Ослабление выходного напряжения плавным регулятором в децибелах определяют по формуле:

$$N = 20 \lg \frac{U_1}{U_2}, \quad (9.2)$$

где U_1 — выходное напряжение 5 В;

U_2 — минимальное напряжение, измеренное в крайнем левом положении плавного регулятора.

Номинальное значение синусоидального напряжения на гнезде «ВЫХОД» усилителя генератора определяют непосредственным измерением с помощью вольтметра ВЗ-49 на частоте 1000 Гц и 10 МГц при сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом.

Напряжение на гнезде «ВЫХОД» усилителя генератора устанавливают плавным регулятором «0—5» основного выхода.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если номинальное значение напряжения синусоидального сигнала на основном выходе не менее 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 10 В без нагрузки.

Плавная регулировка выходного напряжения синусоидального сигнала осуществляется в пределах от 5 до 1,25 В (—12 дБ).

Значение выходного напряжения синусоидального сигнала на дополнительном выходе генератора при сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом не менее 25 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц (I—V поддиапазоны) и не менее 20 В от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

в) Неравномерность уровня выходного напряжения синусоидального сигнала при перестройке частоты определяется на основном выходе генератора относительно частоты 1000 Гц вольтметром ВЗ-49 на частотах 20, 40, 100 Гц (I поддиапазон); 100, 400, 1000 Гц (II поддиапазон); 1, 4, 10 кГц (III поддиапазон); 10, 40, 100 кГц (IV поддиапазон); 100, 400, 1000 кГц (V поддиапазон); 1, 4, 10 МГц (VI поддиапазон).

На частоте 1000 Гц (II поддиапазон) устанавливается выходное напряжение 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом по вольтметру ВЗ-49 и измеряется напряжение в диапазоне от 20 Гц до 10 МГц.

В каждом случае по частотной шкале прибора установить последовательно требуемые частоты и соответствующим вольтметром измерить выходное напряжение.

Изменение выходного напряжения δ''' в процентах определяют по формуле:

$$\delta''' = \frac{U_0' - U}{U_0'} \cdot 100, \quad (9.3)$$

где U_0' — выходное напряжение на частоте 1000 Гц, В;

U — выходное напряжение на проверяемой частоте, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если изменение напряжения на основном выходе генератора при перестройке частоты относительно уровня на частоте 1000 Гц не превышает: $\pm 1,5\%$ от 20 Гц до 100 кГц (I—IV поддиапазоны); $\pm 6\%$ от 100 кГц до 10 МГц (V, VI поддиапазоны).

г) Определение значения постоянной составляющей сигнала на гнезде «ВЫХОД» генератора производят измерением с помощью

вольтметра В7-28 на частоте 1 кГц при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и выходном напряжении 5 В.

Если напряжение постоянной составляющей превышает значение ± 20 мВ, то это значение необходимо уменьшить корректором

до требуемой величины.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если наибольшее значение постоянной составляющей сигнала на основном выходе генератора при ослаблении 0 дБ не более ± 20 мВ.

д) Определение погрешности ослабления аттенюатора на гнезде «ВЫХОД» генератора производят на частоте 1 и 10 МГц методом замещения образцовым аттенюатором Д1-13А (Д1-13) по схеме рис. 8. В качестве индикатора используется вольтметр ВЗ-48А (ВЗ-48). Перед включением генератора ручки «ОСЛАБЛЕНИЕ, дБ» и регулятора напряжения устанавливаются в нулевое положение, а частота устанавливается равной 1 МГц. Определение погрешности ослабления аттенюатора генератора проводится в следующем порядке: от 0 до 30 дБ и от 30 до 70 дБ.

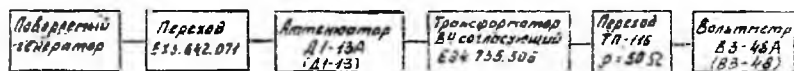


Рис. 8. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения ослабления аттенюатора

На образцовом аттенюаторе Д1-13А (Д1-13) устанавливается 30 дБ. Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48А (ВЗ-48) устанавливается 0 дБ на пределе 30 мВ.

Затем последовательным переключением ослабления аттенюатора генератора на 10, 20, 30 дБ и соответствующим переключением ослабления образцового аттенюатора Д1-13 на 20, 10, 0 дБ по децибельной шкале вольтметра ВЗ-48А (ВЗ-48) определяют погрешность ослабления аттенюатора генератора в диапазоне ослабления 0—30 дБ.

Далее на образцовом аттенюаторе Д1-13А (Д1-13) устанавливают 40 дБ, а на генераторе 30 дБ.

Примечание. Трансформатор ВЧ согласующий Е34.735.505 (ЗИП ЧЗ-54), переход ТП-116; $\rho = 50 \Omega$ (ЗИП В7-26).

Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48А (ВЗ-48) устанавливают 0 дБ на пределе 1 мВ. Затем последовательным переключением ослабления аттенюатора

генератора на 40, 50, 60, 70 дБ и соответствующим последовательным переключением ослабления образцового аттенюатора Д1-13А (Д1-13) на 30, 20, 10, 0 дБ по децибельной шкале вольтметра ВЗ-48А (ВЗ-48) определяется погрешность ослабления аттенюатора генератора в диапазоне ослабления 30—70 дБ.

Погрешность ослабления аттенюатора при 40, 50, 60 и 70 дБ определяется по формуле:

$$\delta_2 = \delta_1 + \delta_2, \quad (9.4)$$

где δ_1 — погрешность ослабления аттенюатора при 30 дБ;

δ_2 — погрешность ослабления аттенюатора относительно 30 дБ.

Измерения повторяют на частоте 10 МГц. Определение погрешности ослабления аттенюатора на частоте 10 МГц производят аттестованным Комитетом стандартов образцовым аттенюатором Д1-13А (Д1-13) погрешностью не более 0,25 дБ или установкой ДК1-12.

Определение погрешности ослабления внешнего аттенюатора производят на частотах 1 и 10 МГц методом замещения образцовым аттенюатором Д1-13А (Д1-13) по схеме рис. 9.

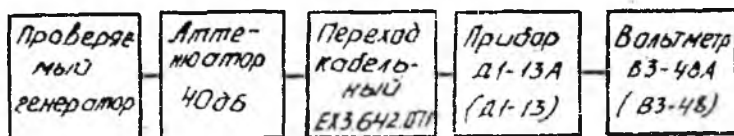


Рис. 9. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения ослабления аттенюатора на 40 дБ

Перед включением генератора ручки «ОСЛАБЛЕНИЕ, дБ» и регулятора напряжения устанавливают в нулевое положение, а частоту устанавливают равной 1 МГц. На образцовом аттенюаторе Д1-13А (Д1-13) устанавливают 40 дБ. Ручкой регулировки напряжения генератора по шкале вольтметра ВЗ-48А (ВЗ-48) устанавливают 0 дБ на пределе 10 мВ.

Затем подключают внешний аттенюатор — 40 дБ по схеме рис. 9 и соответствующим переключением ослабления образцового аттенюатора Д1-13А (Д1-13) на 0 дБ по децибельной шкале вольтметра ВЗ-48А (ВЗ-48) определяют погрешность ослабления внешнего аттенюатора. Измерения повторяют на частоте 10 МГц.

Определение погрешности ослабления аттенюатора на частоте 10 МГц производят аттестованным Комитетом стандартов образцовым аттенюатором Д1-13А (Д1-13) с погрешностью не более 0,25 дБ или установкой ДК1-12.

Измерения установкой ДК1-12 проводят по схеме рис. 10.

На приборе устанавливают выходное напряжение 5 В при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом на частоте 10 МГц. От внешнего генератора Г4-102А подают на вход «СИНХР.» поверяемого прибора напряжение 1 В, частотой 10 МГц. Перестройкой частоты генератора Г4-102А устанавливают на осциллографе С1-70 наклонную прямую линию, что соответствует фазовому сдвигу между двумя сигналами, равному 180° . Сигнал с выхода « μV » генератора Г4-102А и синхронизированный сигнал испытываемого прибора подают на установку для калибровки аттенюаторов ДК1-12.

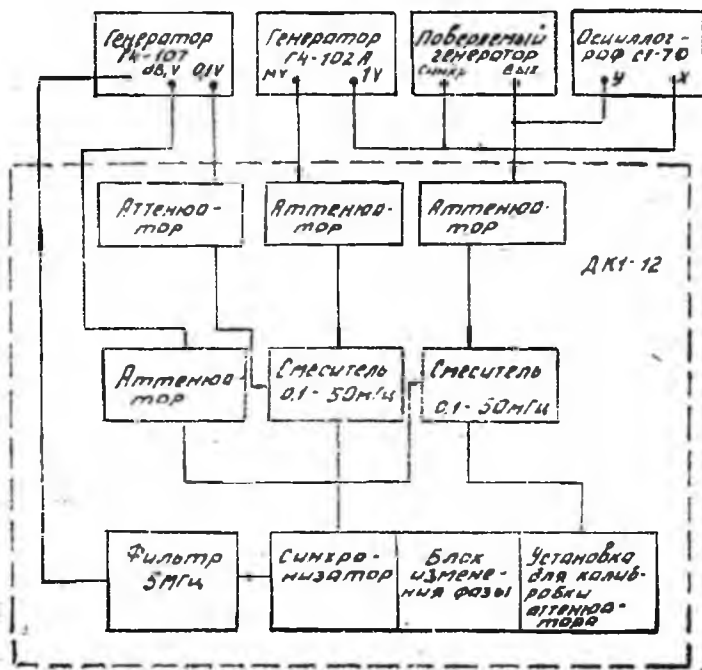


Рис. 10. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения погрешности аттенюаторов на частоте 10 МГц

Последовательным введением ослабления аттенюатора прибора 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дБ определяют величину ослабления каждой ступени по ДК1-12.

Измерения повторяют для внешнего аттенюатора 40 дБ.

Абсолютную погрешность значения коэффициента деления в децибелах Δn определяют по формуле:

$$\Delta n = n'_n - n'_{изм}, \quad (9.5)$$

где n'_n — номинальное значение коэффициента деления, дБ;

$n'_{изм}$ — измеренное значение коэффициента деления, дБ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность ослабления аттенуатора при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает:

$\pm 0,5$ дБ в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;

$\pm 0,8$ дБ в диапазоне частот от 1 до 10 МГц.

е) Определение основной приведенной погрешности установки напряжения производят измерением с помощью вольтметра ВЗ-49.

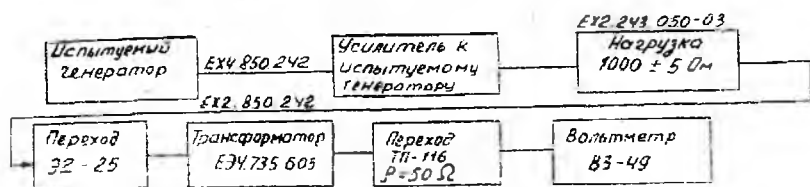


Рис. 11. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения приведенной погрешности установки напряжения

Примечание. При измерении погрешности используется переход Э2-25 (ЗИП 43-54); переход ТП-116; $R=50 \Omega$ (ЗИП В7-28); трансформатор ЕЭ4.735.605 (ЗИП 43-54).

На частоте 1000 Гц последовательно установить значения 5, 10, 15, 20, 25 В напряжения синусоидального сигнала по индикатору и соответственно измерить напряжение на выводе усилителя к генератору вольтметром ВЗ-49 при подключенном сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом.

Установку напряжения по индикатору и измерение этого напряжения проводить дважды: при подходе к измеряемой величине со стороны больших и меньших значений. Далее на частотах 20, 1000 Гц вольтметром В7-28 и 100 кГц, 1 и 10 МГц вольтметром ВЗ-49 проверить значение напряжения при установке на риску 20 В.

Относительную приведенную погрешность установки напряжения в процентах определить по формуле:

$$\delta'_{изм} = \frac{U_n - U_{изм}}{U_{вп}} \cdot 100, \quad (9.6)$$

где U_n — номинальное значение напряжения, В;

$U_{изм}$ — измеренное значение напряжения, В;

$U_{вп}$ — верхний предел поверяемой шкалы, В.

За погрешность индикатора напряжения принимают максимальное значение погрешности.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если основная приведенная погрешность индикатора напряжения синусоидального сигнала на дополнительном выходе не превышает $\pm 6\%$.

ж) Определение коэффициента гармоник сигнала на гнезде «ВЫХОД» генератора производят непосредственным измерением прибором С6-11 (С6-7) на частотах 20 и 100 Гц (I поддиапазон), 100 и 1000 Гц (II поддиапазон), 1, 10 кГц (III поддиапазон), 10, 100 кГц (IV поддиапазон), 200 кГц (V поддиапазон).

Определение коэффициента гармоник на частотах 1, 5 и 10 МГц производится измерением первых 3-х гармоник с помощью селективного вольтметра В6-10, при этом ручку генератора «ОСЛАБЛЕНИЕ, дВ» установить в положение 20.

Коэффициент гармоник K_r в процентах определяют по формуле:

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

где U_1 , U_2 , U_3 — величина 1, 2, 3 гармоник выходного сигнала.

Измерение производится при выходном напряжении 5 В и нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом.

Коэффициент гармоник сигнала на гнезде «ВЫХОД» усилителя генератора определяют при подключенном к нему сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом и напряжении 25 В измерителем нелинейных искажений С6-11 (С6-7) на частотах 20 и 100 Гц (I поддиапазон), 100, 1000 Гц (II поддиапазон), 1, 10 кГц (III поддиапазон), 10, 100 кГц (IV поддиапазон), 200 кГц (V поддиапазон) и при напряжении 20 В микровольтметром селективным В6-10 на частотах 1 МГц (V поддиапазон), 1, 5 и 10 МГц (VI поддиапазон) по схеме рис. 12, 13.

Примечание. К гнезду «ВЫХОД» усилителя подключить делитель для подачи на вход вольтметра В6-10 напряжения не более 1 В.

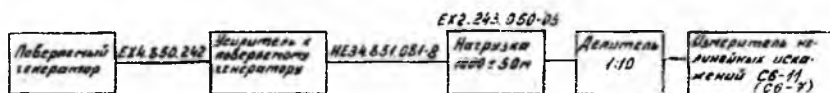


Рис. 12. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения коэффициента гармоник на дополнительном выходе генератора на частотах до 200 кГц

Примечание. При измерении K_r с помощью С6-11 (С6-7) использовать делитель 1 : 10 (ЗИП С6-11).

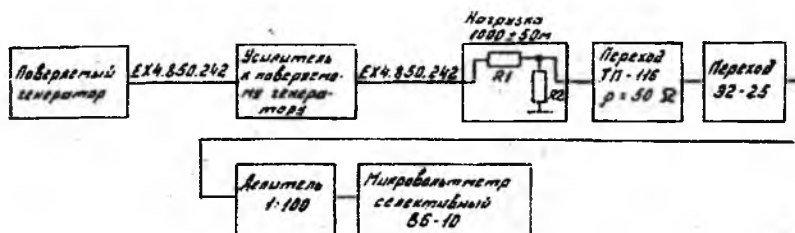


Рис. 13. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения коэффициента гармоник на дополнительном выходе генератора на частотах свыше 1 МГц:

$R1$ — резистор С2-10-1.0-965 $\Omega \pm 0,5\%$; $R2$ — резистор С2-10-0,25-40,2 $\Omega \pm 0,5\%$.

Примечание. При измерении коэффициента гармоник с помощью Б6-10 использовать переход 32-25 (ЗИП ЧЗ-54), переход ТП-116; $\rho = 50 \Omega$ (ЗИП В7-26), а также делитель 1:100 (ЗИП В6-10).

Методика измерения и определения коэффициента гармоник сигнала на дополнительном выходе аналогична методике измерения и определения его на гнезде «ВЫХОД» генератора.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник сигнала на основном выходе генератора при номинальном выходном напряжении на сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25 \Omega$ не превышает:

- 0,3% на частотах от 100 Гц до 100 кГц (II—V поддиапазоны);
- 0,5% на частотах от 10 до 100 Гц (I поддиапазон) и от 100 до 200 кГц (V поддиапазон);
- 1% на частотах от 200 кГц до 1 МГц (V поддиапазон);
- 4% на частотах от 1 до 10 МГц (VI поддиапазон).

Коэффициент гармоник сигнала на дополнительном выходе генератора при номинальном напряжении и сопротивлении нагрузки $1000 \pm 5 \Omega$ не превышает:

- 3% в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц;
- 5% в диапазоне частот от 1 до 10 МГц.

з) Определение размаха прямоугольного сигнала (рис. 14) осуществляют измерением с помощью осциллографа С1-70 на

гнезде «ВЫХОД» генератора в положении « П » тумблера

переключения формы сигнала на частоте 1000 Гц. Ручку регулировки выходного напряжения поворачивают в крайнее правое по-

ложение и измеряют амплитуду выходного напряжения при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом и без него.

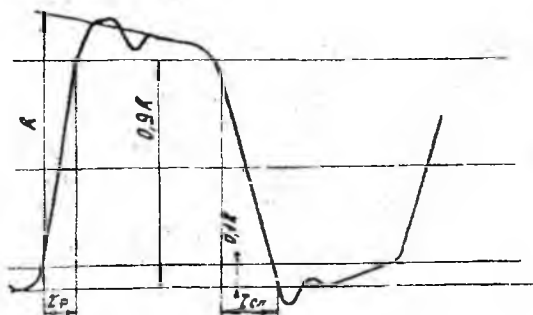


Рис. 14. Сигнал прямоугольной формы:
 U — размах напряжения прямоугольного сигнала; τ_F —
 длительность фронта прямоугольного сигнала; τ_{CS} —
 длительность среза прямоугольного сигнала

Скважность прямоугольного сигнала проверяется электронно-счетным частотомером ЧЗ-54 с блоком измерителя интервалов времени на частотах 1 и 100 кГц осциллографом С1-70 на частоте 1 МГц при размахе выходного напряжения 10 В.

Прямоугольный сигнал от испытуемого генератора подается на «ВХОД В» (или «ВХОД 1») частотомера; аттенюаторы блока измерителя интервалов времени устанавливаются в положение «10» (или «3»); ручки уровня запуска — в положение «0»; тумблер «50 Ω —10 к Ω » — в положение «50 Ω »; тумблер «СОВМ.—РАЗД.» — в положение «СОВМ.»; ручка «РОД РАБОТЫ» — в

положение «ИНТЕР. В—Г»; тумблер «11» — в разно-

полярное положение; кнопка «МЕТКИ ВРЕМЕНИ», 0,01 μ S — нажатое положение. Измеряется длительность положительного (или отрицательного) импульса, затем переключаются тумблеры

«11» в противоположное положение и измеряется длительность отрицательного (или положительного) импульса.

Скважность определяется по формуле:

$$Q = \frac{\tau_2}{\tau_1} + 1, \quad (9.8)$$

где τ_2 — измеренная длительность положительного импульса;

τ_1 — измеренная длительность отрицательного импульса.

Длительности фронта и среза определяются на частоте 1 кГц с помощью осциллографа С1-70.

На частоте 1000 Гц устанавливают размах выходного напряжения 10 В, измеряют длительности фронта t_f и среза прямоугольного сигнала $t_{сп}$, то есть перепады между уровнями 0,1 и 0,9 установленного значения.

Примечание. Неравномерность вершины и выбросы прямоугольного сигнала не измеряются, так как величины их не оговариваются.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если размах прямоугольного сигнала не менее 10 В на нагрузке $50 \pm 0,25$ Ом и не менее 20 В без нагрузки; скважность сигнала составляет $2 \pm 0,05$ на частотах до 100 кГц, $2 \pm 0,2$ на частотах до 1 МГц, длительности фронта и среза прямоугольного сигнала при сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом не превышает 50 нс.

9.5. Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку. Генераторы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), в обращение не допускаются.

10. КОНСТРУКЦИЯ

Генератор ГЗ-112/1 представляет собой переносной прибор, выполненный в двух отдельных унифицированных корпусах: генератор и усилитель генератора.

Электрические блоки соединены между собой одним кабелем. Несущими элементами каждого корпуса являются два боковых кронштейна, соединенные крепежными винтами с передней панелью к задней стенке. На переднюю панель накладывается шильдик, который удерживается сверху и снизу профильными планками. Корпус закрыт с четырех сторон обшивочными стенками. Для удобства переноса предусмотрена ручка, имеющая два фиксированных положения: рабочее (ручка повернута вниз) и для переноса (ручка — вперед).

Порядок вскрытия генератора

Вскрытие прибора производится в следующей последовательности:

вывинчиваются винты крепления переносной ручки и снимается переносная ручка;

вывинчиваются винты 1 и 2 (рис. 15) и снимаются боковые стенки;

снимаются верхняя и нижняя обшивки.

В состав прибора входят следующие функционально законченные и конструктивно съемные сборочные единицы:

- а) Генератор:
 конденсатор переменной емкости;
 блок RC;
 блок генератора;
 аттенюатор;
 блок питания.
- б) Усилитель генератора:
 усилитель;
 трансформатор силовой;
 блок конденсаторов;
 измеритель выходного уровня.

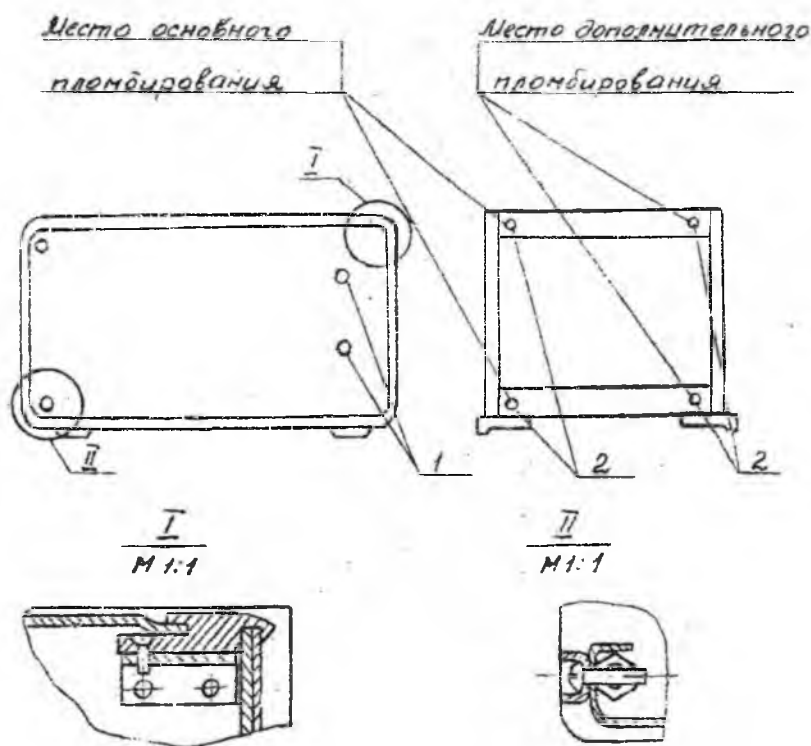


Рис. 15. Крепление стенок корпуса и расположение племб

Расположение сборочных единиц приведено на рис. 16. На переднюю панель генератора выходят конденсатор переменной емкости, блок RC и аттенюатор. Эти узлы защищены экранами от внешних наводок. Ось конденсатора через изоляционную муфту соединяется с верньерно-шкальным устройством, обеспечивающим

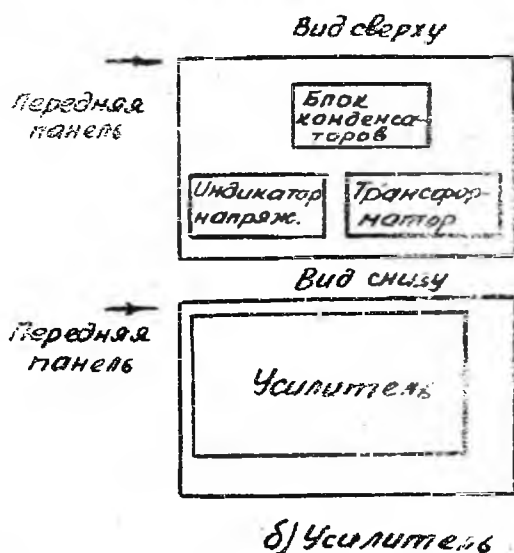
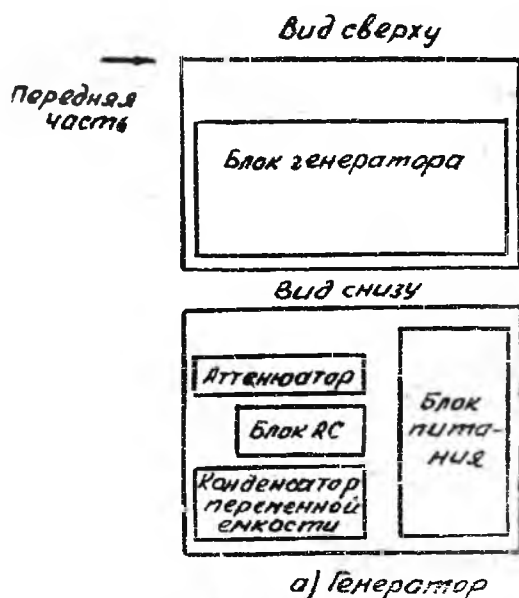


Рис. 16. Размещение сборочных единиц в генераторе ГЗ-112/1

замедление 1 : 4. Для быстрого перемещения шкалы имеется центральная ручка. Через муфту соединены оси блока РС.

Печатная плата, на которой размещается блок генератора, откидывается вверх в сторону конденсатора переменной емкости.

Блок питания расположен на задней стенке и снимается вместе с ней. Мощные регулирующие транзисторы $V20$ и $V21$ установлены на задней стенке. Транзисторы изолированы от корпуса через оксиднобериллиевые шайбы и защищены изоляционными крышками от механических и электрических повреждений.

В состав усилителя генератора входит печатная плата, на которой размещены элементы усилителя и стабилизатора напряжения. Транзисторы усилителя расположены вне платы и установлены на радиаторах вдоль боковых стенок корпуса.

Силовой трансформатор и блок электрических конденсаторов источника питания расположены в задней части усилителя. Мощные регулирующие транзисторы источника питания установлены на задней стенке, изолированы оксиднобериллиевыми шайбами и защищены изоляционными крышками от механических и электрических повреждений.

На передней панели усилителя генератора установлен индикатор уровня выходного сигнала.

11. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

11.1. Задающий генератор

Частота гармонических колебаний, создаваемых задающим генератором, определяется частотоизбирательной цепью, которая представляет собой Г-образный четырехполюсник (рис. 17), включенный в цепь положительной обратной связи (γ -цепь) (рис. 4).

Генерируемая частота определяется по формуле:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{RC}}, \quad (11.1)$$

где R и C — элементы частотоизбирательной цепи $R-R1-R2$, $C-C1-C2$.

Электрическая принципиальная схема задающего генератора приведена в приложениях 3 и 4.

Весь диапазон частот (см. приложение 1) перекрывается шестью поддиапазонами путем переключения резисторов частотоизбирательной цепи $R1-R12$.

Плавное изменение частоты в пределах поддиапазона осуществляется двоярным воздушным конденсатором переменной емкости $C18.1$, $C18.2$. Конденсатор $C17$ служит для установки на-

чальной емкости $C18.1$, а конденсаторы $C1 \dots C16$ — для точной установки начальной емкости каждого поддиапазона.

Усилитель задающего генератора является четырехкаскадным усилителем с гальваническими связями (приложение 2). Входной каскад усилителя выполнен на полевом транзисторе $V22$ по схеме истокового повторителя, обеспечивающего высокое входное сопротивление и малую проходную емкость. Истоковый повторитель ис-

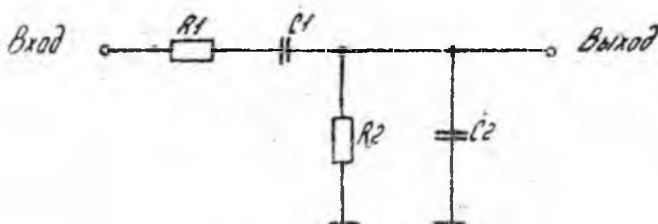


Рис. 17. Частотоизбирательная цепь

пользуется в качестве буферного каскада между усилительной частью схемы и частотоизбирательной RC -цепью задающего генератора. Усилитель напряжения выполнен по дифференциальной схеме на двух биполярных транзисторах $V23$ и $V24$, между коллекторами которых включен усилительный каскад на транзисторе $V25$. Транзистор $V25$ на низких и средних частотах работает по схеме с общим эмиттером, а на высоких частотах — с общей базой. Для перевода транзистора из одного вида включения в другой без нарушения режимов многокаскадного усилителя используется конденсатор $C14$. Подобное построение дифференциального каскада расширяет полосу усиливаемых частот, повышает степень развязки сигналов «выход — вход», снижает дрейф постоянной составляющей. Выходной каскад усилителя выполнен на транзисторе $V28$ по схеме эмиттерного повторителя. Для снижения гармонических искажений сигнала, вызванных модуляционными свойствами переходной емкости сток — затвор полевого транзистора, применяется отрицательная обратная связь (резистор $R18$ и конденсатор $C12$). Цепи с индуктивностями $L1-L4$ и конденсаторами $C17, C30, C31$ корректируют частотную и фазовую характеристики усилителя. Цепь отрицательной обратной связи, предназначенная для стабилизации величины выходного напряжения, образована резисторами $R55, R56, R57, R62$ и полевым транзистором $V29$. Изменение сопротивления сток — исток, шунтирующего сопротивление $R62$, изменяет общее сопротивление нижнего плеча делителя в цепи отрицательной обратной связи и тем самым напряжение обратной связи, подаваемое в базу транзистора $V24$. При этом увеличение отрицательного напряже-

ния на затворе транзистора $V29$ приводит к увеличению сопротивления сток — исток транзистора $V29$ и, как следствие, к увеличению сопротивления нижнего плеча, увеличению отрицательной обратной связи, к уменьшению коэффициента усиления усилителя.

Измерительный преобразователь представляет собой выпрямитель на диодах, работающий в режиме заданного тока. Сигнал с выхода задающего генератора поступает через частотозависимый делитель из сопротивлений $R17$, $R20$, $R26$ и конденсаторов $C9$, $C13$ на измерительный преобразователь, состоящий из диодов $V3$ и $V4$. На входе преобразователя этот сигнал сравнивается с опорным напряжением стабилитрона $V17$ на резисторах $R36$, $R38$ и $R39$. Сигнал ошибки поступает на вход интегратора. Интегратор представляет собой двухкаскадный дифференциальный усилитель на транзисторах $V26$, $V27$ и $V30$, охваченной емкостной обратной связью.

Конденсаторы $C1$, $C2$, $C3$, $C5$, $C7$ и резисторы $R1$, $R3$, включенные между входом и выходом интегратора, определяют постоянную времени интегрирования в соответствии с заданным поддиапазоном.

Усиленный сигнал ошибки с интегратора в виде управляющего напряжения поступает на исполнительный элемент $V29$, который под воздействием этого сигнала изменяет свое внутреннее сопротивление и тем самым глубину отрицательной обратной связи генератора.

Сигнал с выхода задающего генератора поступает через частотозависимый делитель, состоящий из резисторов $R6$, $R9$ и конденсатора $C4$, на диоды $V1$ и $V2$. На диоды $V1$ и $V2$ подается напряжение смещения с помощью резисторов $R12$, $R19$ и $R25$. Когда величина сигнала превысит напряжение смещения, диоды открываются и сигнал поступает в базу транзистора $V24$.

Резисторы $R47$, $R51$ и $R45$, $R52$ служат для компенсации гармонических искажений на выходе задающего генератора, возникающих из-за нелинейности характеристики транзистора $V29$.

11.2. Усилитель мощности

Усилитель мощности предназначен для обеспечения заданной мощности в цепи нагрузки и исключения влияния нагрузки на работу задающего RC-генератора. Усилитель выполнен в виде операционного усилителя, охваченного глубокой отрицательной обратной связью.

Усилитель состоит из четырех каскадов. Первый каскад собран по дифференциальной схеме на транзисторах $V32$ и $V34$ с источником тока на транзисторе $V31$ для исключения синфазных

помех. Выбор дифференциальной схемы вызван высокими требованиями к дрейфовым параметрам усилителя.

Второй каскад собран на транзисторе *V36*. На средних частотах транзистор работает по схеме с общим эмиттером, а на высоких частотах — по схеме с общей базой.

Изменение режима работы транзистора *V36* осуществляется емкостью *C33*. При этом формируется логарифмическая характеристика усилителя таким образом, чтобы обеспечить устойчивость усилителя в заданном диапазоне частот при достаточно высоком коэффициенте усиления.

Третий каскад собран на транзисторе *V39* и представляет собой эмиттерный повторитель, работающий в режиме класса А.

Мощный выходной каскад усилителя выполнен по двухтактной схеме на транзисторах *V42*, *V43*, *V46*, *V47*.

Резисторы *R117*, *R121*, *R125*, *R126*, *R128*, *R129* формируют выходное сопротивление усилителя 50 Ом.

Отрицательная обратная связь в базу транзистора *V34* подается с эмиттеров транзисторов *V42*, *V43*, *V46*, *V47* через резисторы *R111*, *R112*, *R123*, *R124*.

Резистором *R21* (приложение 5) устанавливается режим усилителя по постоянному току.

Дроссели *L5*, *L6*, резистор *R102* и конденсатор *C45* являются корректирующими элементами для обеспечения устойчивости.

11.3. Формирователь прямоугольного сигнала

Формирователь служит для преобразования сигнала синусоидальной формы в прямоугольный сигнал со скважностью два. Электрическая принципиальная схема приведена в приложении 2.

Формирование прямоугольного сигнала осуществляется последовательным двухсторонним ограничением синусоидального сигнала диодами *V8*, *V9* и *V11...V14* с последующим усилением ограниченного сигнала двумя дифференциальными усилителями на транзисторах *V40*, *V44* и *V38*, *V45*. От коллекторной цепи транзистора *V38* запускается каскад *V41*, который создает дополнительное напряжение смещения на коллекторе транзистора *V45*. Через резистор *R94* и конденсатор *C42* осуществляется отрицательная обратная связь. Транзистор *V37* является источником постоянного тока. Резистор *R122* определяет величину амплитуды прямоугольного сигнала, а резистор *R91* регулирует скважность этого сигнала. Нулевое значение постоянной составляющей на коллекторе транзистора *V45* устанавливается резистором *R132*. Двухкаскадный буферный усилитель на транзисторах *V33* и *V35* исключает влияние схемы формирователя прямоугольного сигнала на гармонические искажения синусоидального сигнала и частоту задающего генератора.

Подключение формирователя прямоугольного сигнала осуществляется с помощью контактов реле *K1* и *K2*, включение и выключение которых зависит от выбранного режима работы генератора.

11.4. Аттенюатор

Электрическая принципиальная схема аттенюатора приведена в приложении 3. Он выполнен по цепочечной схеме включения звеньев, резисторы которых выбраны так, чтобы обеспечить приращение ослабления в 10 дБ при постоянном выходном сопротивлении 50 Ом. Коммутация ослаблений осуществляется переключателем.

11.5. Блок питания

Блок питания состоит из двух регулируемых разнополярных стабилизированных источников постоянного напряжения ± 24 В. Электрическая принципиальная схема выпрямителя приведена в приложении 4. Источники выполнены по компенсационной схеме с последовательным регулирующим элементом и имеют электронную защиту от перегрузки по току. Регулирующий элемент каждого из источников представляет собой каскадное соединение транзисторов *V20*, *V5* и *V7* для одного источника и *V21*, *V9* для другого. Транзисторы *V6* и *V10* являются усилителями постоянного тока. В эмиттеры этих транзисторов включены опорные стабилитроны *V2* и *V4* с малым температурным коэффициентом напряжения. Схемы защиты выполнены на транзисторах *V8* и *V11*. Между коллектором и эмиттером каждого из регулирующих транзисторов *V20* или *V21* включена цепь, состоящая из последовательно соединенных стабилитрона *V1* или *V3* и резистора *R2* или *R11* соответственно. В установившемся режиме эта цепь запуска на работу источника не влияет. Нерегулируемые выпрямители работают по мостовой схеме на диодах *V12—V15* и *V16—V19* с емкостными фильтрами на конденсаторах *C5...C8* и *C9...C12* соответственно. Выходное напряжение источников устанавливается резисторами *R7* и *R16*.

11.6. Усилитель генератора

Усилитель генератора предназначен для получения выходного напряжения не менее 25 В в полосе частот от 10 Гц до 10 МГц на сопротивлении нагрузки 1 кОм.

По принципу действия усилитель генератора представляет собой усилитель с динамической нагрузкой и последовательным питанием (рис. 18).

Параллельное включение транзисторов ($V2$, $V4$ и $V3$, $V5$) позволяет обеспечить требуемую мощность.

Диод $V1$ предохраняет схему от пробоя, связанного с насыщением транзисторов при перегрузках. Конденсаторы $C4$, $C5$ и индуктивность L служат для коррекции частотной характеристики усилителя на высоких частотах. Режим по постоянному току устанавливается резисторами $R2$ и $R5$.

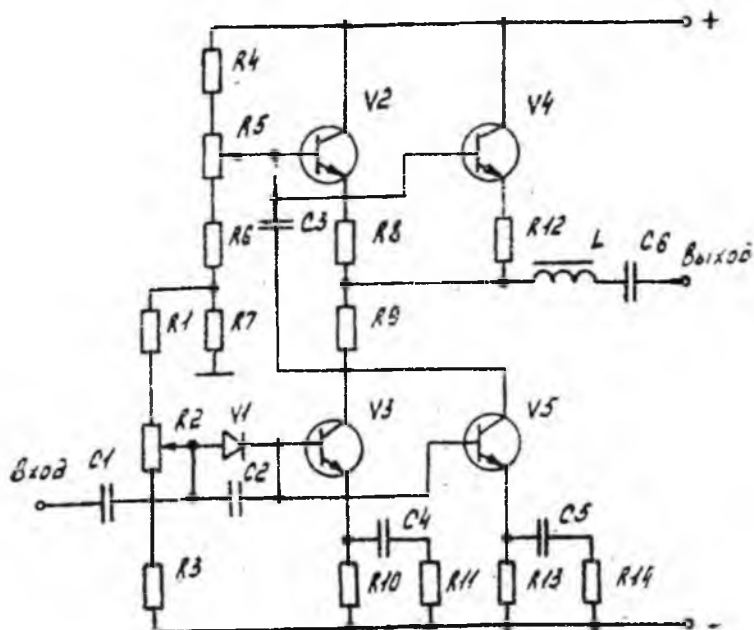


Рис. 18. Электрическая принципиальная схема усилителя генератора

Индикатор напряжения синусоидального сигнала (рис. 19) выполнен по схеме удвоения на диодах $V1$, $V2$ и конденсаторах $C1$, $C2$. В качестве измерительного прибора используется микроамперметр М26 Ом, расположенный на передней панели усилителя.

Источник питания состоит из двух регулируемых разнополярных стабилизированных источников постоянного напряжения ± 60 В. Электрическая принципиальная схема источника питания аналогична схеме, используемой в генераторе.

В генераторе устанавливается электрохимический счетчик машинного времени ЭСВ-2,5-27, 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.

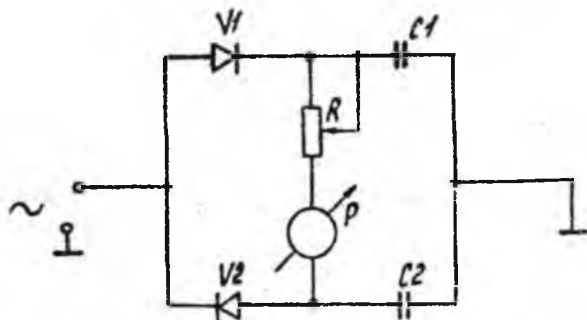


Рис. 19. Индикатор уровня выходного сигнала усилителя

12. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Ремонт генератора должен проводиться в специализированных ремонтных организациях.

Для доступа к сборочным единицам генератора при ремонте необходимо отключить генератор от сети и вскрыть его в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 10.

Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие питающих напряжений, руководствуясь таблицами (приложение 11) и приведенными на электрических принципиальных схемах (приложения 2, 5 и 6) режимами в контрольных точках.

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

Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 5.

Таблица 5

Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак	Вероятная причина	Метод устранения
а) Возможные неисправности генератора Не горит индикаторная лампочка	Вышла из строя вставка плавкая, вышла из строя лампочка, неисправен тумблер сети	Проверить эти элементы и при необходимости заменить

Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак	Вероятная причина	Метод устранения
Нет выходного напряжения на гнезде «ВЫХОД» генератора	Не работает стабилизированный выпрямитель Не работает задающий генератор Неисправно реле Не работает усилитель мощности Не работает аттенюатор Не работает формирователь прямоугольного сигнала Неисправно реле	Проверить режимы стабилизатора напряжения (сравнить с табл. 2 приложения II) и исправность монтажа. Устранить неисправность. Проверить режимы транзисторов усилителя RC-генератора (сравнить с табл. 1 приложения II), исправность переключателя частото задающей цепи, убедиться в отсутствии замыкания в конденсаторе переменной емкости. Устранить неисправность. Проверить реле и устранить неисправность. Проверить режимы транзисторов усилителя (сравнить с табл. 1 приложения II). Устранить неисправность. Проверить и устранить неисправность. Проверить режимы транзисторов формирователя прямоугольного сигнала. Устранить неисправность. Проверить реле и устранить неисправность.
Нет сигнала прямоугольной формы на гнезде «ВЫХОД» генератора 6) Возможные неисправности усилителя генератора Не горит индикаторная лампочка	Вышла из строя вставка плавкая, вышла из строя лампочка, неисправен тумблер сети	Проверить эти элементы и при необходимости заменить.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. С целью обеспечения постоянной исправности и готовности генераторов к использованию по прямому назначению соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания генераторов.

13.2. Внешний осмотр генераторов предусматривает проверку: крепления органов управления и регулировки, плавности их действия и четкости фиксации;

состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;
исправности кабелей и комплектности генераторов;
общей работоспособности генераторов.

13.3. Осмотр внутреннего состояния монтажа и сборочных единиц генератора предусматривает:

проверку крепления сборочных единиц, состояние контровки резьбовых соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмасс;

удаление пыли, грязи и коррозии;

принятие мер по защите корродирующих мест.

13.4. С целью правильной эксплуатации генератора соблюдайте установленные в соответствующем разделе технического описания на него порядок и правила технического обслуживания.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генератор предназначен для кратковременного (гарантийного) хранения сроком до 12 месяцев.

Генератор может храниться в отапливаемом и неотапливаемом хранилищах.

Генераторы могут храниться в следующих условиях:

а) для отапливаемого хранилища температура воздуха от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$;

относительная влажность воздуха до 80% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;

б) для неотапливаемого хранилища температура воздуха от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$;

относительная влажность воздуха до 95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

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

Консервация производится помещением генератора в чехол из полимерной пленки с силикагелем-осушителем.

Мешочки с силикагелем размещают и с применением барьерных прослоек плотно закрепляют на приборе, мешочки с силикагелем не должны касаться поверхности прибора.

Генератор в укладочном ящике вместе с мешочками с силикагелем помещается в чехол из полимерной пленки, из чехла откачивают воздух, после чего чехол заваривают.

Расконсервация осуществляется снятием пленки и удалением мешочков с силикагелем-осушителем.

Генераторы, находящиеся на длительном хранении, подлежат переконсервации через 3 года хранения.

В течение гарантийного срока потребитель обязан сохранять транспортную упаковку, в которой прибыл генератор.

Через каждые полгода генератор обязательно включают в сеть на 30 мин., так как это требуется для формовки электрических конденсаторов.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Генератор транспортируется в условиях, не превышающих заданных предельных условий:

температура воздуха от $+60$ до -50°C ;

относительная влажность воздуха до 95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$.

Генератор транспортируется всеми видами транспорта в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается кантование генераторов. При транспортировании воздушным транспортом генераторы в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

При необходимости транспортирования генератора вторичная упаковка производится в соответствии с подразделом 6.1 ТУ.

Генератор упаковывают в ящик упаковочный, который показан на рис. 20, 21.

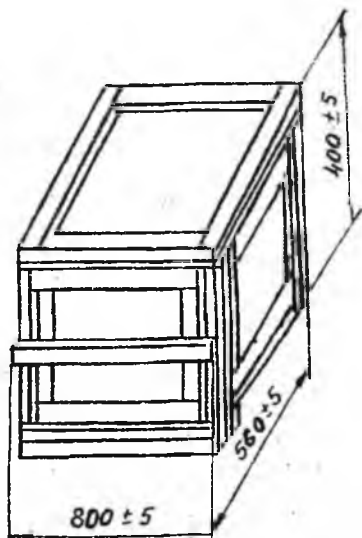


Рис. 20. Ящик упаковочный
для поставки народному хо-
зяйству

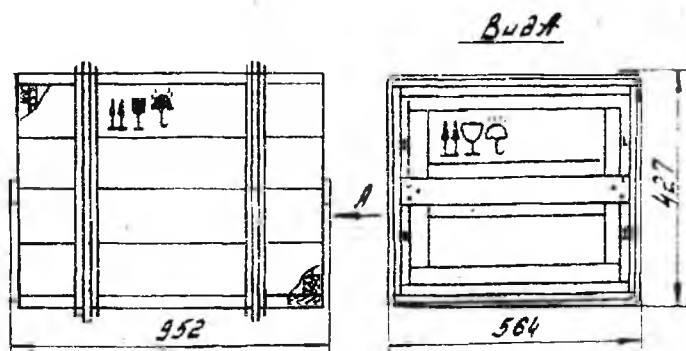


Рис. 21. Ящик упаковочный для поставки генеральному заказчику

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Конденсаторы:		
C1	КТ4-21а-1/5 пФ	1	
C2	К10-26-33,2 пФ $\pm 1\%$	1	
C4	К10-26-38,3 пФ $\pm 1\%$	1	
C5	К10-26-39,2 пФ $\pm 1\%$	1	
C8	К10-26-40,2 пФ $\pm 1\%$	1	
C9	К10-26-43,2 пФ $\pm 1\%$	1	
C10*	КТ-1-М47-2,2 пФ $\pm 0,4-1$	1	Ставить при необходимости
C11	КТ4-21а-4/20 пФ	1	
C12...C14	КТ4-21а-4/20 пФ	3	
C15...C17	КТ4-21а-2/10 пФ	3	
C18	КП2 $\frac{16}{700}$ EX4.656.079	1	
C19	К50-6-III-50 В-500 мкФ	1	
C20	К50-6-III-50 В-500 мкФ	1	
C21	КТ-1-М47-8,2 пФ $\pm 10\%-1$	1	
E1	Блок питания	1	
E2	Блок генератора	1	
E3	Аттенюатор	1	
H	Лампа накаливания СМН6-80-2	1	
	Резисторы:		
R1	C2-29В-0,125-252 Ом $\pm 0,25\%-1,0-Б$	1	
R2	C2-29В-0,125-2,52 кОм $\pm 0,25\%-1,0-Б$	1	
R3	C2-29В-0,125-24,9 кОм $\pm 0,25\%-1,0-Б$	1	
R4	C2-29В-0,125-249 кОм $\pm 0,25\%-1,0-Б$	1	
R5	C2-29В-0,5-2,49 МОм $\pm 0,25\%-0,5-Б$	1	
R6	C2-29В-2-10 МОм $\pm 0,5\%-1,0-Б$	1	
R7	C2-29В-0,125-252 Ом $\pm 0,25\%-1,0-Б$	1	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Резисторы:		
R8	C2-29B-0,125-2,52 кОм $\pm$ 0,25%-1,0-Б	1	
R9	C2-29B-0,125-24,9 кОм $\pm$ 0,25%-1,0-Б	1	
R10	C2-29B-0,125-252 кОм $\pm$ 0,25%-0,5-Б	1	
R11	C2-29B-0,5-2,77 МОм $\pm$ 0,25%-0,5-Б	1	
R12	C2-29B-2-10 МОм $\pm$ 0,5%-1,0-Б	1	
R13	СП4-1а-0,5-470 Ом-ABC-2-16	1	
R14	C2-29B-2-10 МОм $\pm$ 0,5%-1,0-Б	1	
R15	C2-29B-1-4,87 МОм $\pm$ 0,5%-1,0-Б	1	
R16	C2-29B-2-10 МОм $\pm$ 0,5%-1,0-Б	1	
R17	C2-29B-1-4,87 МОм $\pm$ 0,5%-1,0-Б	1	
S1	Переключатель ПТМ-6П5Н-IV-9	1	Основной тип 10П5Н
2, S3	Тумблер ТЗ	2	
X1	Розетка приборная СР-58-73Ф	1	

Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока генератора
3.506 ГЗ-112/1

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
Конденсаторы:			
C1	K50-6-1-16B-30 мкФ	1	
C2	K50-6-1-6,3 B-100 мкФ	1	
C3	K50-6-1-16 B-30 мкФ	1	
C4	KM-56-M47-220 пФ $\pm 10\%$	1	
C5	K50-6-II-6,3 B-200 мкФ	1	
C6	KM-6-H90-0,47 мкФ	1	
C7, C8	K50-6-1-6,3 B-100 мкФ	2	
C9	KT4-216-1/5 пФ	1	
C10	KM-56-M47-220 пФ $\pm 10\%$	1	
C11	K50-6-II-25 B-100 мкФ	1	
C12	KM-56-M1500-1000 пФ $\pm 20\%$	1	
C13	KT-1-M47-2,2 пФ $\pm 0,4-1$	1	
C14	KM-56-M1500-1000 пФ $\pm 20\%$	1	
C15	KM-56-H90-0,1 мкФ	1	
C16*	KT-1-M47-3,3 пФ $\pm 0,4-1$	1	Подбор 3,3—4,7 пФ
C17	KT-1-M47-8,2 пФ $\pm 10\%-1$	1	
C18*	KT-1-M47-2,2 пФ $\pm 0,4-1$	1	Подбор 2,2—4,7 пФ
C19...C21	KM-56-H90-0,1 мкФ	3	
C22	KM-Б-H90-0,47 мкФ-Б	1	
C23	KM-6-H90-1 мкФ	1	
C24	KM-56-H90-0,1 мкФ	1	
C25	K50-6-1-16 B-30 мкФ	1	
C26	KM-Б-H90-0,47 мкФ-Б	1	
C27	KM-56-H90-0,1 мкФ	1	
C28	K50-6-1-6,3 B-500 мкФ	1	
C29	KM-56-H90-0,1 мкФ	1	
C30*	KT1-M47-1 пФ $\pm 0,4-1$	1	Ставить при необхо- димости

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
Конденсаторы:			
C31	КТ-1-М47-6,8 пФ $\pm 10\%$ -1	1	
C32	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C33	КМ-56-М47-220 пФ $\pm 10\%$	1	
C34	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C35	КТ-1-М47-5,6 пФ $\pm 10\%$ -1	1	
C36	КМ-56-М1500-1000 пФ $\pm 20\%$	1	
C38, C39	КМ-6-Н90-0,47 мкФ-Б	2	
C40	КТ-1-М47-8,2 пФ $\pm 10\%$ -1	1	
C41	К50-6-1-50В-1 мкФ	1	
C42	КТ-1-М47-1 пФ $\pm 0,4$ -1	1	
C43, C44	КМ-6-Н90-0,47 мкФ Б	2	
C45	КТ4-216-2/10 пФ-В	1	
C46	КТ-1-М47-10 пФ $\pm 10\%$ -1	1	
C47, C48	КМ-6-Н90-0,47 мкФ-Б	2	
C49	КМ-56-М47-82 пФ $\pm 10\%$	1	
C50, C51	КМ-6-Н90-0,47 мкФ-Б	2	
C52	К50-6-1-50В-1 мкФ	1	
C53	КМ-56-М47-82 пФ $\pm 10\%$	1	
C54	К50-6-1-6,3 В-500 мкФ	1	
C55	КМ-6-Н90-0,47 мкФ-Б	1	
C56	КТ-1-М47-3,9 пФ $\pm 0,4$ -1	1	
K1, K2	Реле РПА-12 Бг4.521.015-01	2	
L1	Дроссель высокочастотный ДМ-3-1 $\pm 0,4$	1	
L2	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-50 $\pm 5\%$	1	
L3	Индуктивность 0,9 мкГн $\pm 10\%$	1	
L4*	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-50 мкГн $\pm 5\%$	1	Подбор 30—50 мкГн
L5	Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-30 мкГн $\pm 5\%$	1	
L6	Дроссель высокочастотный ДМ-2,4-4 $\pm 10\%$	1	
L7	Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-25 $\pm 5\%$	1	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
L8	Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-22±5%	1	
	Резисторы:		
R1	ОМЛТ-0,25-3 кОм±5%	1	
R2	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
R3	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм±5%	1	
R4	ОМЛТ-0,25-560 Ом±5%	1	
R5	ОМЛТ-0,5-1 кОм±5%	1	
R6	ОМЛТ-0,25-510 Ом±5%	1	
R9	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R10, R11	ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	2	
R12	C2-29В-0,125-11,3 кОм±1%-1,0-Б	1	
R13, R14	C2-29В-0,125-2,21 кОм±1%-1,0-Б	2	
R15	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм±5%	1	
R16	СП4-1В-3,3 кОм	1	
R17	ОМЛТ-0,25-1 кОм±5%	1	
R18	ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	1	
R19	ОМЛТ-0,25-12 кОм±10%	1	
R20	ОМЛТ-0,25-20 кОм±5%	1	
R21*	ОМЛТ-0,25-27 кОм±5%	1	Подбор 13—43 кОм
R23, R24	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
R25*	ОМЛТ-0,25-200 кОм±10%	1	Подбор 62—300 кОм
R26	C2-29В-0,125-1 кОм±1%-1,0-Б	1	
R27, R28	ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	2	
R29	ОМЛТ-0,25-18 кОм±10%	1	
R30	ОМЛТ-2-620 Ом±5%	1	
R31	ОМЛТ-0,25-470 Ом±5%	1	
R32	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
R33	ОМЛТ-0,25-51 кОм±5%	1	
R34	ОМЛТ-0,25-30 кОм±5%	1	

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
	Резисторы:		
R35	ОМЛТ-1-200 Ом $\pm 5\%$	1	
R36	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R37	ОМЛТ-0,25-51 кОм $\pm 5\%$	1	
R38	ОМЛТ-0,25-43 кОм $\pm 10\%$	1	
R39	СП4-1В-1 кОм	1	
R40	ОМЛТ-0,25-3,6 кОм $\pm 10\%$	1	
R41	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R42	ОМЛТ-0,5-3 кОм $\pm 5\%$	1	
R43	ОМЛТ-0,25-10 Ом $\pm 10\%$	1	
R44	ОМЛТ-0,25-330 Ом $\pm 10\%$	1	
R45	СП4-1 В-2,2 кОм	1	
R46	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R47	СП4-1 В-68 кОм	1	
R48	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm 5\%$	1	
R49	ОМЛТ-0,25-56 кОм $\pm 5\%$	1	
R50	ОМЛТ-2-430 Ом $\pm 5\%$	1	
R51	ОМЛТ-0,25-62 кОм $\pm 10\%$	1	
R52	ОМЛТ-0,25-430 Ом $\pm 10\%$	1	
R53	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм $\pm 5\%$	1	
R55	С2-29В-0,125-2 кОм $\pm 1\%$ -1,0-Б	1	
R56	СП4-1В-1 кОм	1	
R57	ОМЛТ-0,25-470 Ом $\pm 5\%$	1	
R58	С2-10-0,25-1 Ом $\pm 1\%$	1	
R59	ОМЛТ-0,25-330 Ом $\pm 10\%$	1	
R60	ОМЛТ-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R61	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm 5\%$	1	
R62*	ОМЛТ-0,25-330 Ом $\pm 5\%$	1	Подбира- ется от 150 до 430 Ом
R63	С2-10-0,25-1 Ом $\pm 1\%$	1	
R64	ОМЛТ-0,25-680 кОм $\pm 10\%$	1	
R65	ОМЛТ-0,25-820 Ом $\pm 5\%$	1	

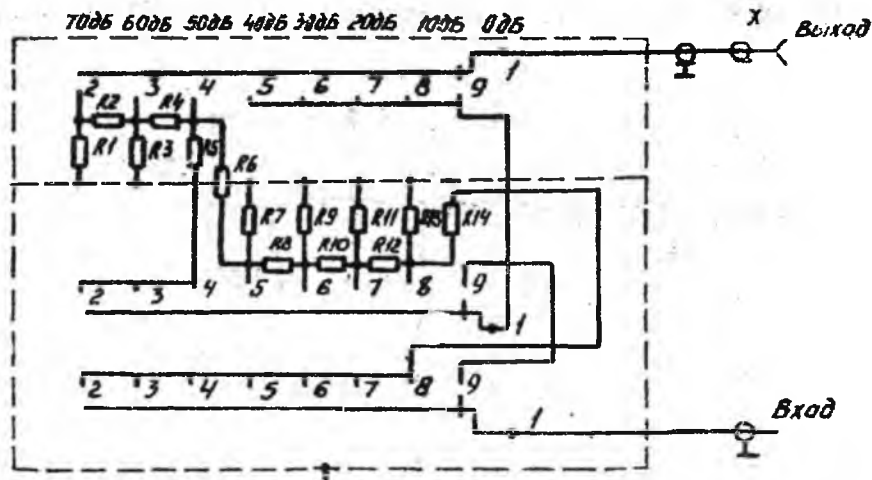
Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
	Резисторы:		
R66	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R67	ОМЛТ-0,25-180 кОм $\pm 10\%$	1	
R68	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 5\%$	1	
R69	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm 5\%$	1	
R70	ОМЛТ-1-470 Ом $\pm 5\%$	1	
R71	ОМЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R72	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R73	ОМЛТ-0,25-470 Ом $\pm 10\%$	1	
R74	ОМЛТ-0,25-3,6 кОм $\pm 5\%$	1	
R75	ОМЛТ-0,25-5,6 кОм $\pm 10\%$	1	
R76	ОМЛТ-0,25-560 Ом $\pm 5\%$	1	
R77	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 5\%$	1	
R78	ОМЛТ-1-130 Ом $\pm 5\%$	1	
R79	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R80	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R81	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R82	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R83	СПЗ-19а-0,5-220 Ом $\pm 10\%$	1	
R84	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm 10\%$	1	
R85	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm 10\%$	1	
R86	ОМЛТ-0,25-470 Ом $\pm 10\%$	1	
R87	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R88	ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm 5\%$	1	
R89	С2-29В-0,125-432 Ом $\pm 1\%$ -1,0-Б	1	
R90	ОМЛТ-0,25-47 кОм $\pm 10\%$	1	
R91	СП4-1В-22 кОм	1	
R92	ОМЛТ-0,5-1,2 кОм $\pm 5\%$	1	
R93	ОМЛТ-0,5-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R94	ОМЛТ-0,25-22 кОм $\pm 10\%$	1	
R96	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm 5\%$	1	
R97	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm 5\%$	1	

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
Резисторы:			
R98	C2-10-0,25-1 Ом±1%	1	
R99	ОМЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	
R100	C2-0,25-1 Ом±1%	1	
R101	ОМЛТ-2-390 Ом±5%	1	
R102	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	1	
R103	ОМЛТ-0,5-2 кОм±10%	1	
R104	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±10%	1	
R105	ОМЛТ-0,25-620 Ом±5%	1	
R106	C2-10-0,25-1 Ом±1%	1	
R107, R108	ОМЛТ-0,25-8,2 Ом±10%	2	
R109	ОМЛТ-0,25-1,6 кОм±5%	1	
R110	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±10%	1	
R111	C2-29В-0,125-4,02 кОм±1%-1,0-Б	1	
R112	C2-29В-0,125-4,02 кОм±1%-1,0-Б	1	
R113	ОМЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	
R114, R115	ОМЛТ-0,25-100 Ом±10%	2	
R116	ОМЛТ-0,25-8,2 Ом±10%	1	
R117	C2-29В-0,5-49,9 Ом±0,25%-1,0-Б	1	
R118	ОМЛТ-0,25-8,2 Ом±10%	1	
R119, R120	C2-10-0,25-1 Ом±1%	2	
R121	C2-29В-0,5-49,9 Ом±0,25%-1,0-Б	1	
R122	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±5%	1	
R123, R124	C2-29В-0,125-4,02 кОм±1%-1,0-Б	2	
R125	C2-29В-0,5-75 Ом±0,25%-1,0-Б	1	
R126	C2-29В-0,5-49,9 Ом±0,25%-1,0-Б	1	
R127	C2-10-0,25-1 Ом±1%	1	
R128	C2-29В 0,5-75 Ом±0,25%-1,0-Б	1	
R129	C2 29В-0,5-49,9 Ом±0,25%-1,0-Б	1	
R130	ОМЛТ-0,25-10 кОм±10%	1	
R132	СП4-1В-22 кОм	1	

Поз. обозна- чение	Наименование	Кол- чество	Примечание
V1...V9	Диод 2Д522Б	9	
V10	Стабилитрон 2С447А	1	
V11...V15	Стабилитрон 2Д522Б	5	
V16	Стабилитрон 2С175Ж	1	
V17	Стабилитрон 2С168А	1	
V18	Стабилитрон 2С468А	1	
V19	Стабилитрон 2С182Ж	1	
V20	Стабилитрон 2С447А	1	
V21	Стабилитрон 2С456А	1	
V22	Транзистор 2П303В	1	
V23, V24	Транзистор 2Т325В	2	
V25	Транзистор 2Т326Б	1	
V26, V27	Транзистор 2Т301Д	2	
V28	Транзистор 2Т904А	1	
V29	Транзистор 2П303Е	1	
V30, V31	Транзистор 2Т313Б	2	
V32	Транзистор 2Т326Б	1	
V33	Транзистор 2Т313Б	1	
V34	Транзистор 2Т326Б	1	
V35	Транзистор 2Т608Б	1	
V36	Транзистор 2Т928Б	1	
V37	Транзистор 2Т608Б	1	
V38	Транзистор 2Т325В	1	
V39	Транзистор 2Т904А	1	
V40, V41	Транзистор 2Т326Б	2	
V42	Транзистор 2Т904А	1	
V43	Транзистор 2Т914А	1	
V44	Транзистор 2Т326Б	1	
V45	Транзистор 2Т325В	1	
V46	Транзистор 2Т904А	1	
V47	Транзистор 2Т914А	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ АТТЕНЮАТОРА АС-38,

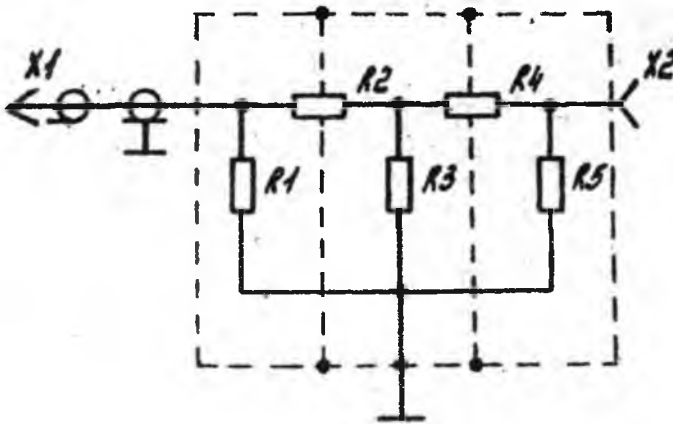
70 дБ



Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенюатора АС-38, 70 дБ

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Резисторы:		
R1	C2-10-0,125-55,7 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R2	C2-10-0,125-142 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R3	C2-10-0,125-96,5 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R4	C2-10-0,125-142 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R5	C2-10-0,125-96,5 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R6	C2-10-0,125-142 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R7	C2-10-0,125-96,5 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R8	C2-10-0,125-142 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R9	C2-10-0,125-96,5 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R10	C2-10-0,125-142 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R11	C2-10-0,125-96,5 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R12	C2-10-0,125-142 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R13	C2-10-0,125-113 Ом $\pm 0,5\%$	1	
R14	C2-10-0,25-109 Ом $\pm 0,5\%$	1	
X	Розетка приборно-кабельная СР-50-1П	1	

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ АТТЕНЮАТОРА, 40 дБ



Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенюатора, 40 дБ

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
	Резисторы:		
R1	C2-10-1-61,2 Ом $\pm$ 0,5%	1	
R2	C2-10-0,25-246 Ом $\pm$ 0,5%	1	
R3	C2-10-0,25-30,5 Ом $\pm$ 0,5%	1	
R4	C2-10-0,25-249 Ом $\pm$ 0,5%	1	
R5	C2-10-0,25-61,2 $\pm$ 0,5%	1	
X1	Вилка кабельная прямая СР-50-74П	1	
X2	Розетка приборная прямая СР-50-73Ф	1	

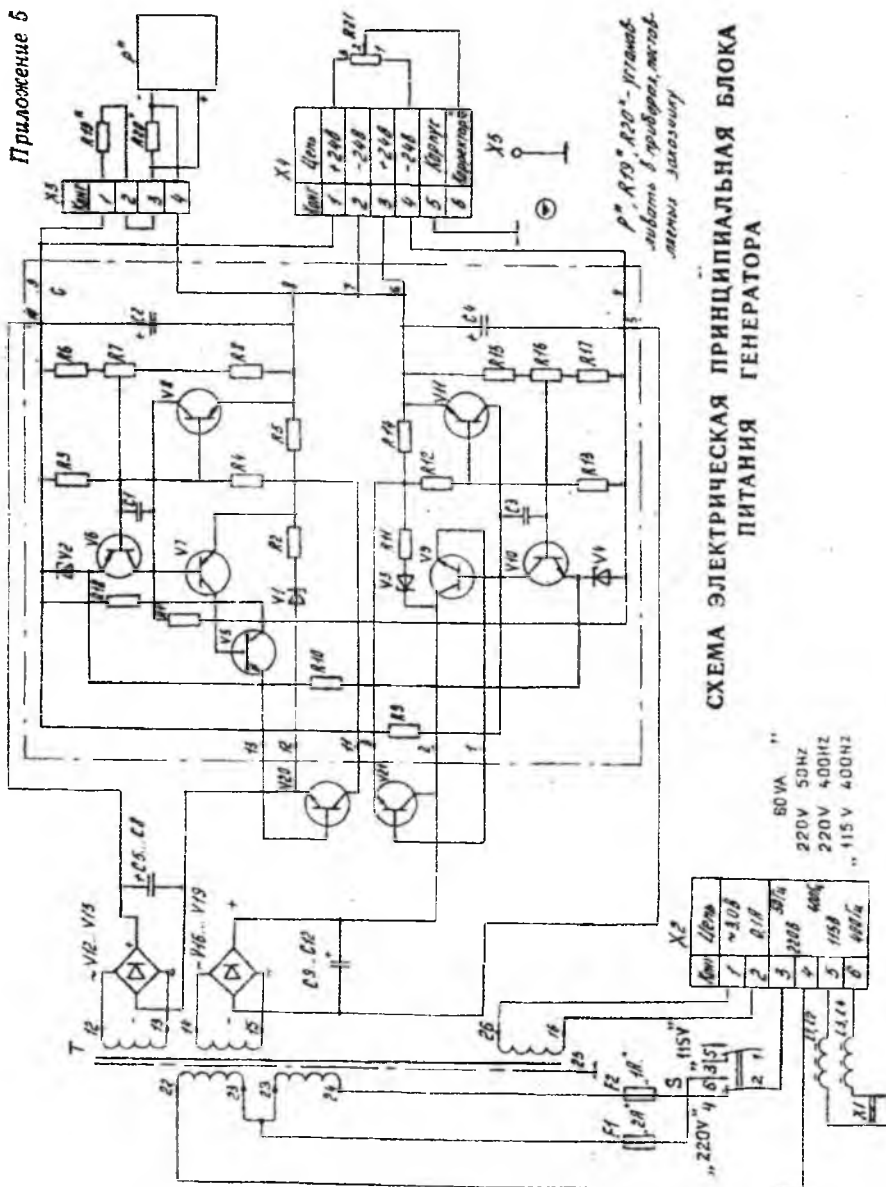


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА
ПИТАНИЯ ГЕНЕРАТОРА

Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока питания генератора

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C5...C8	Конденсатор К50-20-100-200	4	Параллельное C=800 мкФ
C9...C12	Конденсатор К50-20-100-200	4	Параллельное C=800 мкФ
F1	Вставка плавкая ВП1-1 2,0 А 250 В	1	
F2	Вставка плавкая ВП1-1 1,0 А 250 В	1	
L1, L2	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-50±5%	2	Последовательное L=100 мкГн
L3, L4	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-50±5%	2	Последовательное L=100 мкГн
P*	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6-1	1	Устанавливать в приборах, поставляемых заказчику
R19*	Резистор ОМЛТ-0,25-1,13 кОм±2%	1	
R20*	Резистор ОМЛТ-0,25-1,27 кОм±2%	1	
S	Тумблер ТЗ	1	
T	Трансформатор ТС-45	1	
V12...V19	Диод 2Д204А	8	
V20, V21	Транзистор 2Т903Б	2	
X1	Шнур	1	
X2	Плата ПС12-6	1	
X3	Плата ПС12-4	1	
X4	Плата ПС12-6	1	
X5	Клемма КП16	1	
R21	Резистор СП4-1а-0,5-6,8 кОм-АВС-2-12	1	
G	Стабилизатор напряжения	1	
C1	Конденсатор КМ-5а-М47-560 пФ±10%	1	
C2	Конденсатор К50-6-11-50 В-100 мкФ	1	
C3	Конденсатор КМ-5а-М47-560 пФ±10%	1	
C4	Конденсатор К50-6-11-50 В-100 мкФ	1	

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Резисторы:		
R1	ОМЛТ-0,25-24 кОм±10%	1	
R2	ОМЛТ-2-1 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,25-22 кОм±10%	1	
R4	ОМЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R5	ОМЛТ-2-В-1 Ом±5%-А	1	
R6	С5-5-1 Вт 1,5 кОм±1%	1	
R7	СП5-14-1 Вт-680 Ом±10%	1	
R8	С5-5-1 Вт 2,7 кОм±1%	1	
R9	ОМЛТ-0,25-24 кОм±10%	1	
R10	ОМЛТ-1-3 кОм±10%	1	
R11	ОМЛТ-2-1 кОм±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,25-22 кОм±10%	1	
R14	ОМЛТ-2-В-1 Ом±5%-А	1	
R15	С5-5-1 Вт-2,7 кОм±1%	1	
R16	СП5-14-1 Вт 680 Ом±10%	1	
R17	С5-5-1 Вт 1,5 кОм±1%	1	
R18	ОМЛТ-1-3 кОм±10%	1	
V1	Стабилитрон Д814Д	1	
V2	Стабилитон Д818Д	1	
V3	Стабилитрон Д814Д	1	
V4	Стабилитон Д818Д	1	
V5	Транзистор 2Т608Б	1	
V6...V8	Транзистор 2Т208Д	3	
V9...V11	Транзистор 2Т608Б	3	

Перечень элементов схемы электрической принципиальной блока питания
усилителя генератора

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
A	Усилитель	1	
C1, C2	Конденсатор К50-20-160-200	2	
C3, C4	Конденсатор К50-20-100-200	2	
F1	Вставка плавкая ВП1-1 1,0 А 250 В	1	
F2	Вставка плавкая ВП1-1 0,5 А 250 В	1	
H	Лампа накаливания СМН6-80-2	1	
L1...L4	Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-100 ±5%	4	
P2	Прибор стрелочный	1	Микроам- перметр М260М, шкала 0—200 мкА, кл. 2,5
S1	Тумблер ТЗ	1	
S2	Тумблер ТЗ	1	
T	Трансформатор ТС-46	1	
V1, V2	Транзистор 2Т809А	2	
V3...V6	Транзистор 2Т602Б	4	
V7...V14	Диод 2Д204А	8	
X1	Вилка ВШ-ц-26-00 6/250	1	
X2, X3	Розетка приборная СР-50-73 Ф	2	
X4	Клемма КП1 6	1	

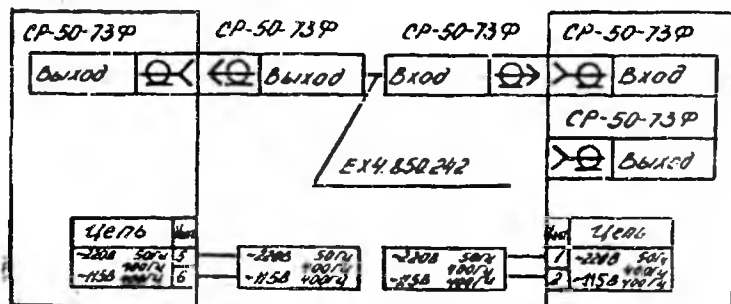
Перечень элементов схемы электрической принципиальной усилителя генератора

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
Конденсаторы:			
C1, C2	КМ-56-M1500-560 пФ $\pm 10\%$	2	
C3	K50-20-100-200	1	
C4	КМ-56-H90-0,047 мкФ $\pm \frac{80}{20} \%$	1	
C5	K50-6-II-16B-500 мкФ	1	
C6	КМ-56-H90-0,047 мкФ $\pm \frac{80}{20} \%$	1	
C7*	КМ-56-M47-150 пФ $\pm 10\%$ -B	1	Подбор 100—200 пФ
C8	КМ-56-H90-0,047 мкФ $\pm \frac{80}{20} \%$	1	
C9*	КМ-56-M47-150 пФ $\pm 10\%$ -B	1	Подбор 100—200 пФ
C10	КМ-56-H90-0,047 мкФ $\pm \frac{80}{20} \%$	1	
C11	K50-6-II-16B-200 мкФ	1	
C12*	КТ-1-M47-6,8 пФ $\pm 10\%$ -1-НМ	1	Подбор 5,6—22 пФ
C13, C14	КМ-56-H90-0,1 мкФ $\pm \frac{80}{20} \%$	2	
C15, C16	K50-6-I-50 B-20 мкФ	2	
C17, C18	КМ-56-H90-0,068 мкФ $\pm \frac{80}{20} \%$	2	
C19	КМ-56-M47-560 пФ $\pm 10\%$	1	
L	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-8 $\pm 5\%$	1	
Резисторы:			
R1	ОМЛТ-0,25-62 кОм $\pm 10\%$	1	
R2	ОМЛТ-2-4,3 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	ОМЛТ-0,25-20 Ом $\pm 10\%$	1	
R4	ОМЛТ-0,25-62 кОм $\pm 10\%$	1	
R5	ОМЛТ-0,25-82 кОм $\pm 10\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,25-82 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	ОМЛТ-0,25-75 кОм $\pm 10\%$	1	
R8	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm 10\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,25-75 кОм $\pm 10\%$	1	

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
	Резисторы:		
R11	ОМЛТ-0,5-3,9 Ом±5%-А	1	
R12	ОМЛТ-0,5-В-3,9 Ом-А	1	
R13	С5-5-1 Вт-10 кОм±1%	1	
R14	СП5-14-1 Вт 4,7 кОм±10%	1	
R15, R16	С5-5-1 Вт 5,6 кОм±1%	2	
R17	СП5-14-1 Вт 4,7 кОм±10%	1	
R18	С5-5-1 Вт-10 кОм±1%	1	
R19	ОМЛТ-1-91 Ом±10%	1	
R20	ОМЛТ-0,5-820 Ом±10%	1	
R21	ОМЛТ-1-68 Ом±10%	1	
R22	ОМЛТ-0,5-6,8 кОм±10%	1	
R23	СП4-1в-6,8 кОм-А	1	
R24	ОМЛТ-0,25-3,3 кОм±10%	1	
R25	ОМЛТ-0,5-3,9 кОм±10%	1	
R26	СП4-1в-2,2 кОм-А	1	
R27	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм±10%	1	
R28, R29	ОМЛТ-0,25-610 Ом±10%	2	
R30	ОМЛТ-0,25-27 Ом±10%	1	
R31	ОМЛТ-0,5-100 Ом±10%	1	
R32	ОМЛТ-0,5-200 Ом±10%	1	
R33	ОМЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	
R34, R35	ОМЛТ-0,25-51 Ом±10%	2	
R36	ОМЛТ-0,25-27 Ом±10%	1	
R37	ОМЛТ-0,5-200 Ом±10%	1	
R38	ОМЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	
R39	ОМЛТ-0,25-8,2 кОм±10%	1	
R40	ОМЛТ-0,25-200 кОм±10%	1	
R41	СП4-1в-100 кОм-А	1	
R42, R43	ОМЛТ-0,25-100 Ом±10%	2	

Поз. обозна- чение	Наименование	Коли- чество	Примечание
	Резисторы:		
R44	ОМЛТ-0,25-360 Ом $\pm 10\%$	1	
R45	ОМЛТ-0,25-110 Ом $\pm 10\%$	1	
V9...V11	Диод полупроводниковый 2Д522Б	3	
V12, V13	Стабилитрон Д814Д	2	Последо- вательное
V14...V17	Стабилитрон Д818Д	4	То же
V18, V19	Стабилитрон Д814Д	2	
V20...V23	Стабилитрон Д818Д	4	
V24	Транзистор 2Т602Б	1	
V25, V26	Транзистор 2Т208М	2	
V27	Транзистор 2Т602А	1	
V28	Транзистор 2Т608Б	1	
V29	Транзистор 2Т208М	1	
V30	Транзистор 2Т608Б	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИИ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ
НИЗКОЧАСТОТНОГО ГЗ-112/1Генератор сигналов
низкочастотный ГЗ-112/1Усилитель генератора
ГЗ-112/1

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-112/1

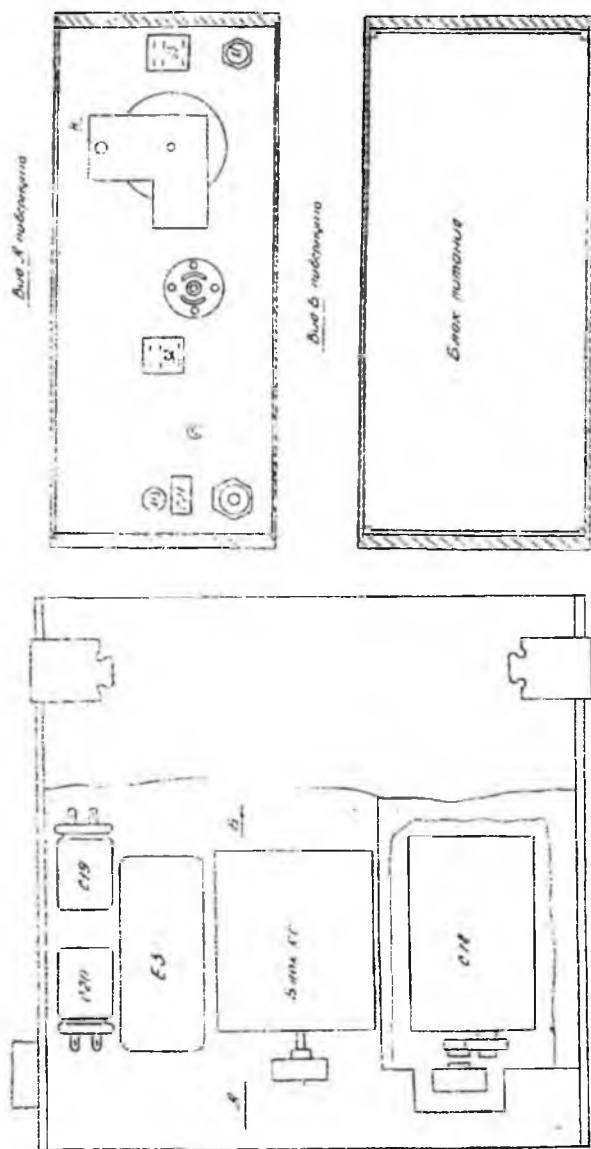


Рис. 1. Схема расположения основных электрических элементов генератора сигналов
низкочастотного ГЗ-112/1

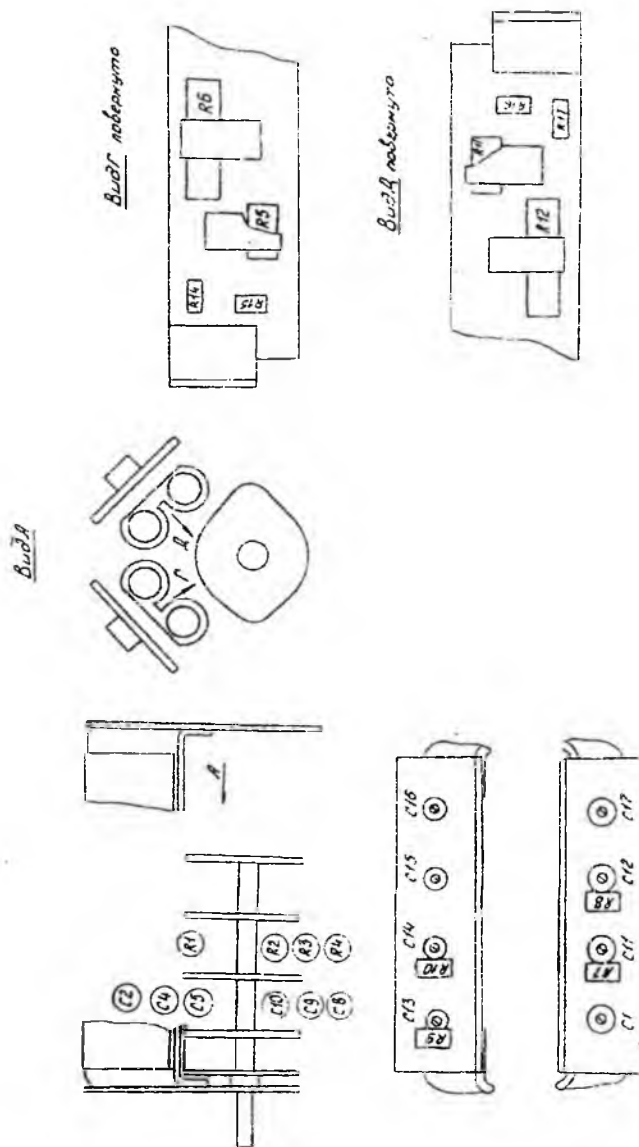


Рис. 2. Схема расположения основных электрических элементов блока RC-генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1

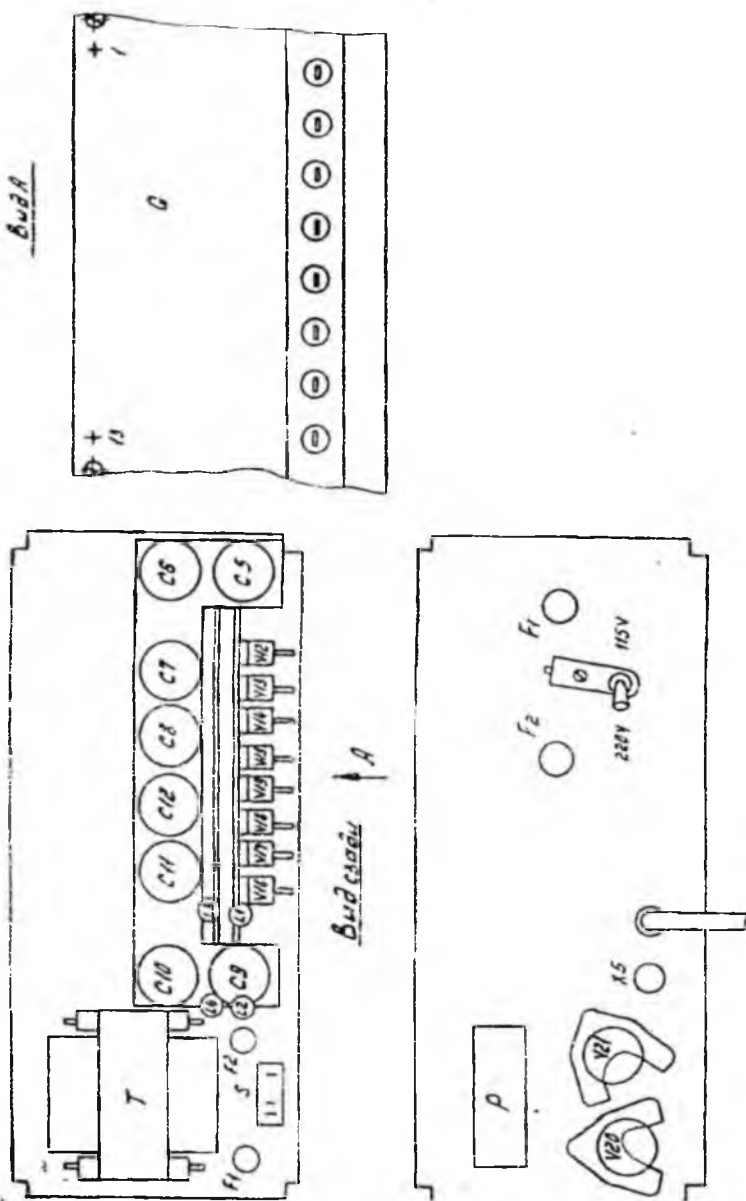


Рис. 4. Схема расположения основных электрических элементов блока питания генератора сигналов низкочастотного ГЗ-112/1

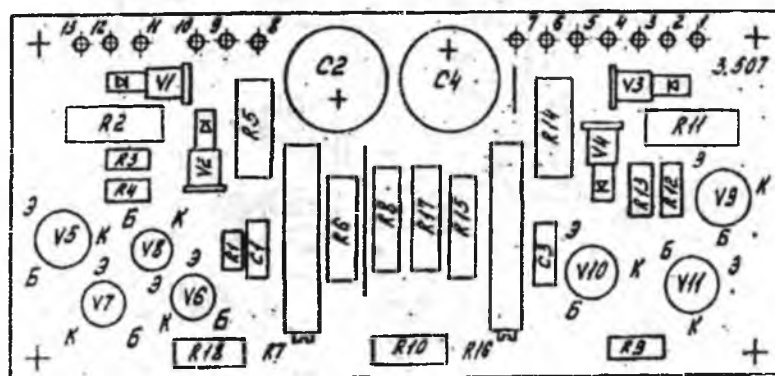


Рис. 5. Схема расположения основных электрических элементов платы стабилизатора 3.507

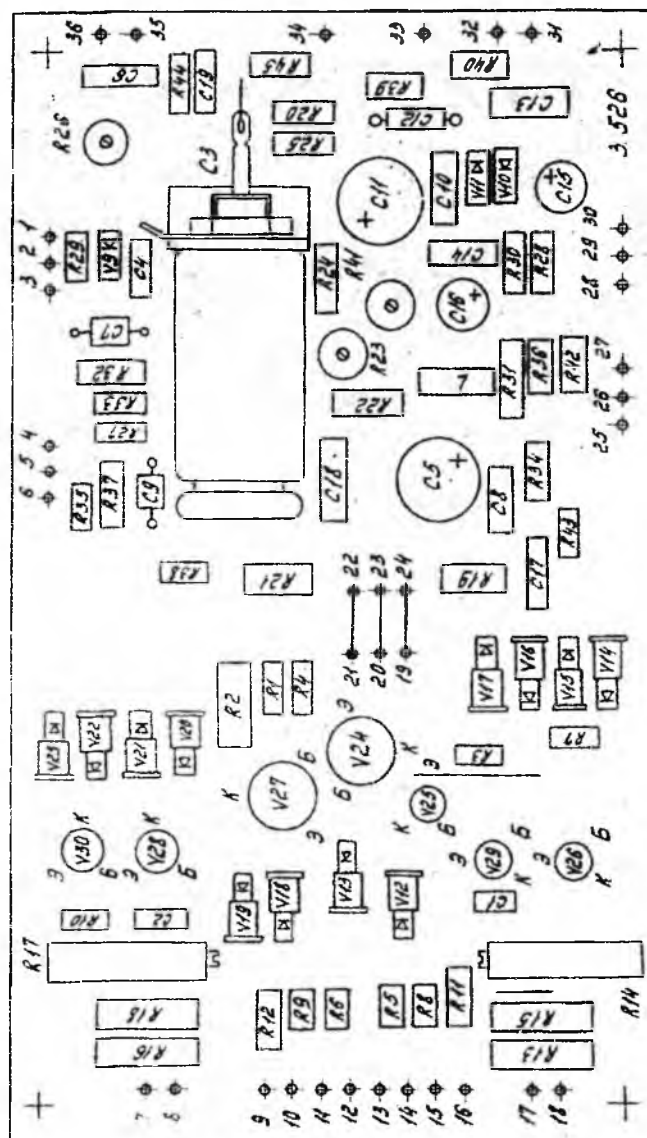


Рис. 6. Схема расположения основных электрических элементов платы усилителя 3.526

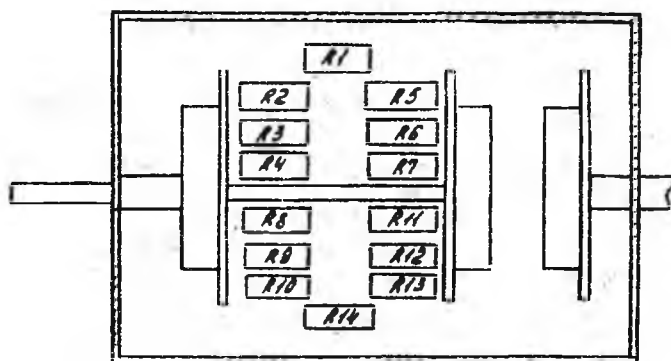


Рис. 8. Схема расположения основных электрических элементов аттенюатора АС-38

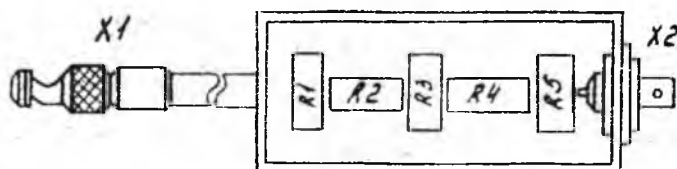
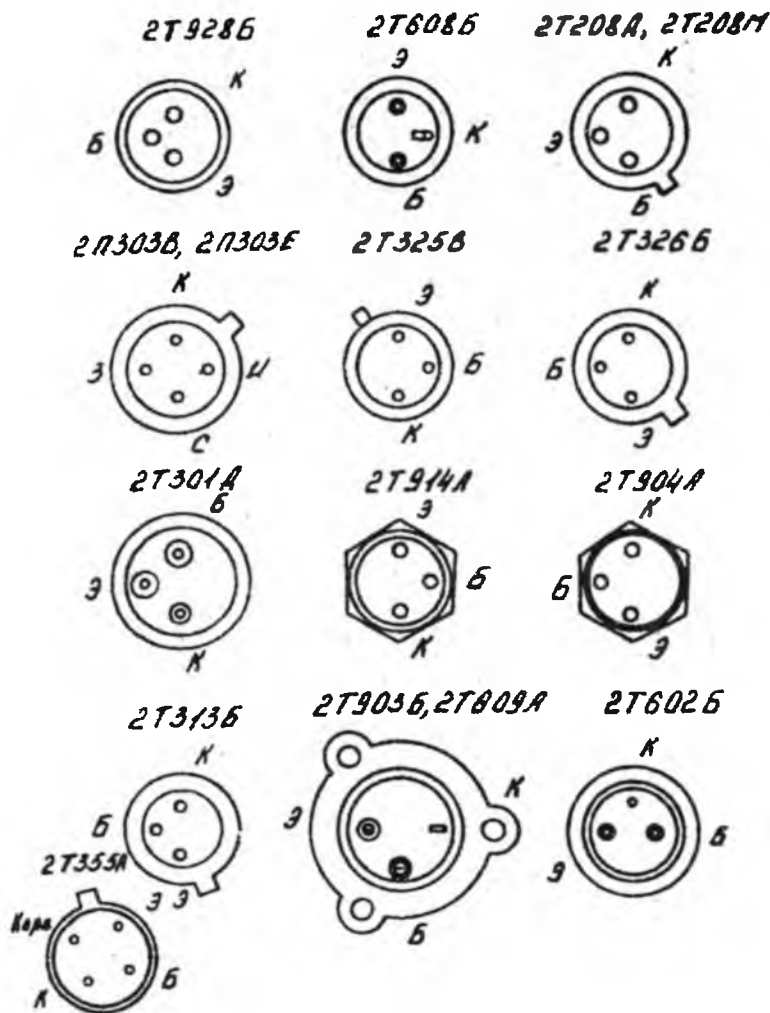


Рис. 9. Схема расположения основных электрических элементов аттенюатора 40 дБ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ТРАНЗИСТОРОВ



РЕЖИМЫ ТРАНЗИСТОРОВ
Блок генератора (приложение 2)

Таблица 1

Обозначение элементов в схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер	База	Коллектор	
V22	0,5—1	0	12	* Пределы напряжения от —4 до 0,5 В
V23	—0,6	0	6,2	
V24	—0,6	0	7,5	
V25	14,0	13,4	1,9	
V26	—0,6	0	23,6	
V27	—0,6	0	23,0	
V28	1,0	1,9	13,5	
V29	0	—1,6*	0	
V30	23,6	23,0	—1,5*	* Пределы напряжения от —0,4 до 0,2 В
V31	9,0	8,4	1,0	
V32	0,9	0,2—0,4	—7,2	
V33	0,6	0	—2,4	
V34	0,9	0,2—0,4	—7,2	
V35	0	0,6	24	
V36	—17	—16,3	3	
V37	—10,4	—9,7	—5,3	
V38	—5,3	—5,0	0,1*	
V39	2,8	3	23,7	
V40	0,6	0	—5,0	
V41	9,0	8,3	0	
V42	1,7	2,7	23,5	
V43	—1,7	—2,4	—23,5	
V44	0,6	0	—5	
V45	—5,6	—5,0	0	
V46	1,7	2,4	23,5	
V47	—1,7	—2,4	—23,5	

Блок питания (приложение 5)

Таблица 2

Обозначение элементов в схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер	База	Коллектор	
V5	—(7,8—12,4)	—(7—11,8)	3,6—14	
V6	14,5—15,6	13,7—14,9	—(0,7—1,4)	
V7	—(0,2—0,55)	—(0,7—1,4)	—(7—11,8)	
V8	0	0,1—0,6	—(0,7—1,4)	
V9	1—1,4	1,6—2,3	8,6—13	
V10	—(14,5—15,5)	—(13,7—14,9)	1,6—2,3	
V11	0	—(0,1—0,6)	1,6—2,3	
V20	—(8,6—13)	—(7,8—12,4)	—(0,2—0,55)	
V21	0,2—0,55	1,0—1,4	8,6—13	

Усилитель генератора (приложение 6)

Таблица 3

Обозначение элементов в схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер	База	Коллектор	
V1	—(19—29)	—(19,5—29,5)	—(0,14—0,35)	
V2	0,14—0,35	0,75—1,15	19—29	
V3	—(1—10)	—(1—10)	53—56	
V4	—(47—52)	—(46,3—51,3)	—(8—1)	
V5	—(1—10)	—(1—10)	53—56	
V6	—(47—54)	—(46,3—53)	—(8—1)	

Усилитель (приложение 7)

Таблица 4

Обозначение элементов в схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер	База	Коллектор	
V24	—(19,5—29,9)	—(20—30)	—(0,14—0,35)	
V25	22—26	21—25	—(0,7—1,2)	
V26	—(0,14—0,35)	—(0,7—1,2)	—(19—29)	
V27	0,75—1,15	1,35—1,95	19—29	
V28	—(22—26)	—(21—25)	1,35—1,95	
V29	0	—0,15—0,15	—(0,7—1,2)	
V30	0	—0,15—0,15	1,35—1,95	

Примечания: 1. Измерения производятся вольтметром типа В7-26 относительно корпуса прибора, при напряжении сети $220 \pm 4,4$ В.

2. Напряжения измерены при работе генератора на II поддиапазоне при положении ~ тумблера ~ П, при выходном напряжении 5 В на сопротивлении нагрузки $50 \pm 0,25$ Ом для всех транзисторов генератора (табл. 1).

3. При работе усилителя напряжения измерены на II поддиапазоне при положении ~ тумблера ~ П, при напряжении на гнезде «ВЫХОД» усилителя 25 В на сопротивлении нагрузки 1000 ± 5 Ом (табл. 2).

4. При измерении режимов транзисторов 33, 35, 37, 38, 40, 41, 44, 45 тумблер ~ П устанавливался в положение П.

5. В связи с разбросом параметров полупроводниковых приборов напряжения на выводах могут отличаться от указанных в таблицах на 20%.

6. Все режимы измерять через резистор 2 кОм.

7. «0» вольт в таблице может иметь значение от $-0,15$ до $+0,15$.

Основные данные трансформаторов

Блок, в котором применяется трансформатор	Обозначение трансформатора	Тип магнитопровода	Номера выводов	Число витков, отводы	Тип и диаметр провода, мм	Напряжение под нагрузкой, В	Ток нагрузки, А
Генератор Блок питания	ТС-45	ШЛ20× ×25	22, 23	700	ПЭВ-2		
			23, 24	640	0,45		
			25	1 слой	0,355		
			12, 13	184	Лента		
			14, 15	184	МЭТ-0,05Н		
			26, 16	22	ПЭВ-2		
					0,63	27±1,35	1,0
					0,63	27±1,35	1,0
					0,224	3±0,15	0,1
Усилитель генератора (источник питания)	ТС-46	ШЛ16× ×25	21, 22	880	ПЭВ-2		
					0,28		
			22, 23	810	0,224		
			24	1 слой	Лента		
					МЭТ-0,05Н		
					ПЭВ-2		
			11, 12	523	0,28	60±3	0,2
			13, 14	523	0,28	60±3	0,2
			4, 3	26	0,2	3±0,15	0,1

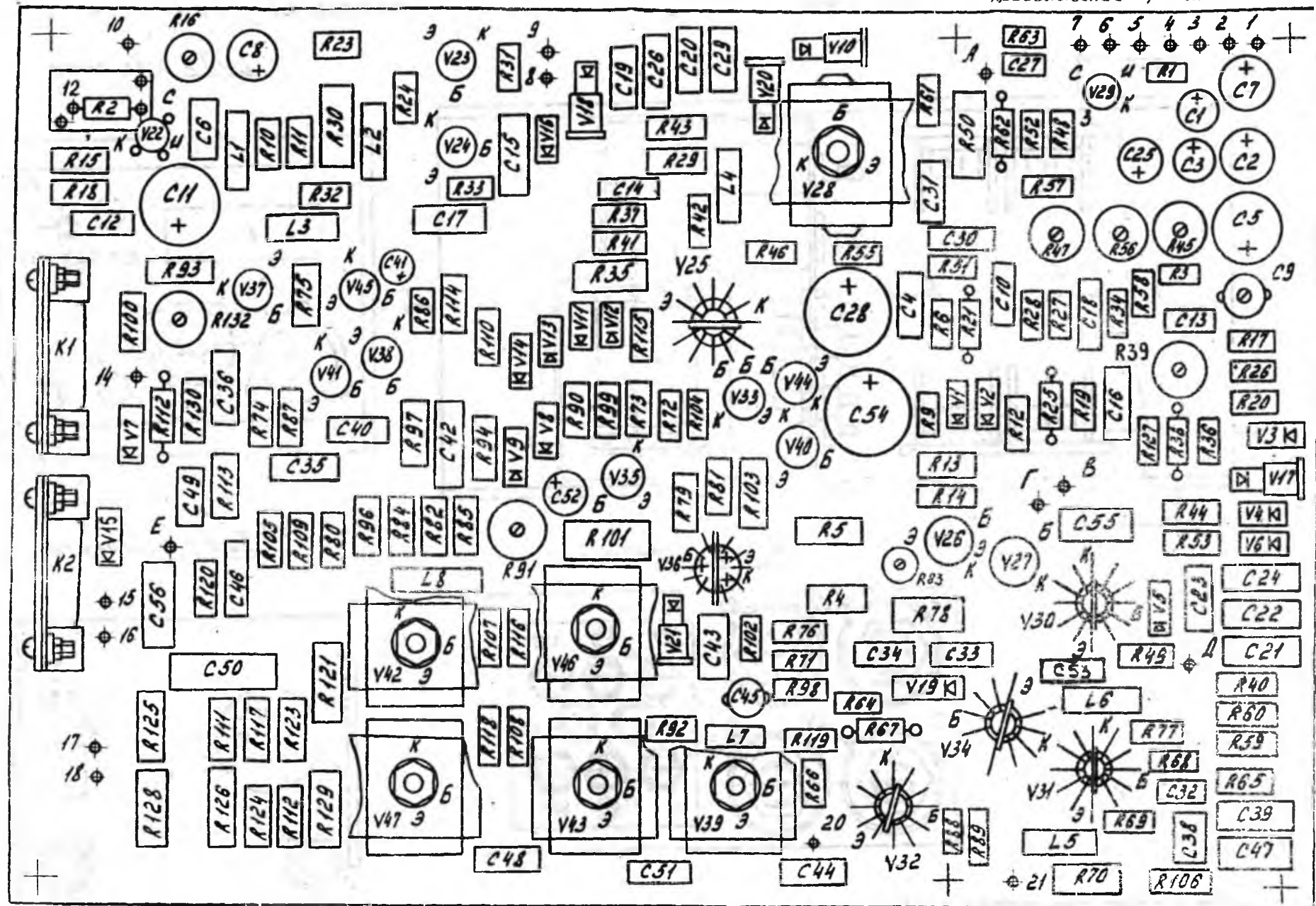
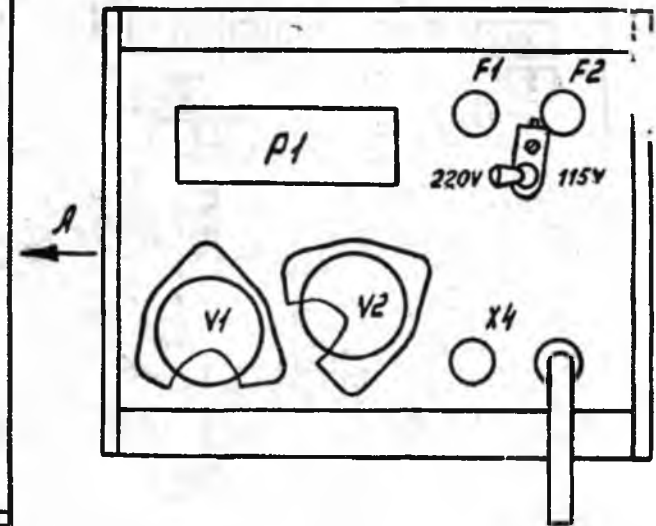
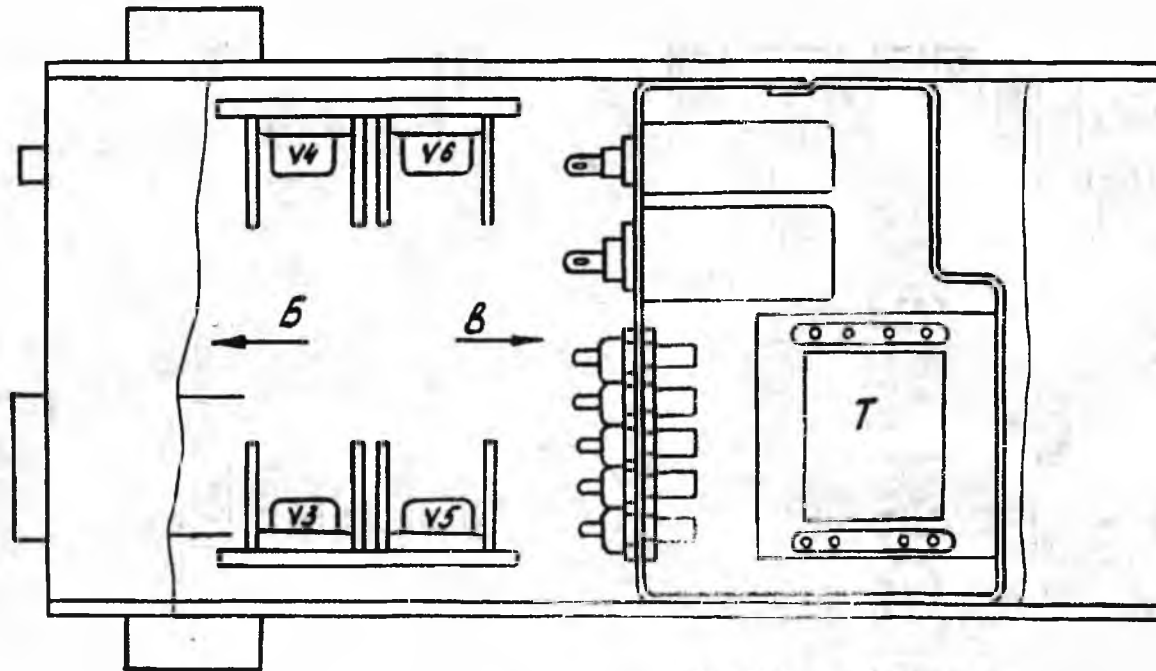


Рис. 3. Схема расположения основных электрических элементов платы генератора 3.506 ГЗ-112/1

Вид сверху

Продолжение приложения 9

Вид А повернуто



Вид В повернуто

Вид Б повернуто

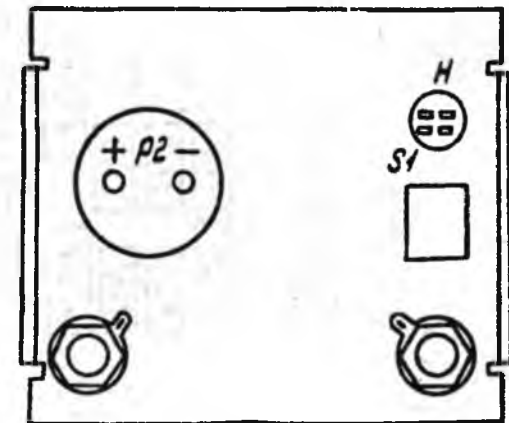
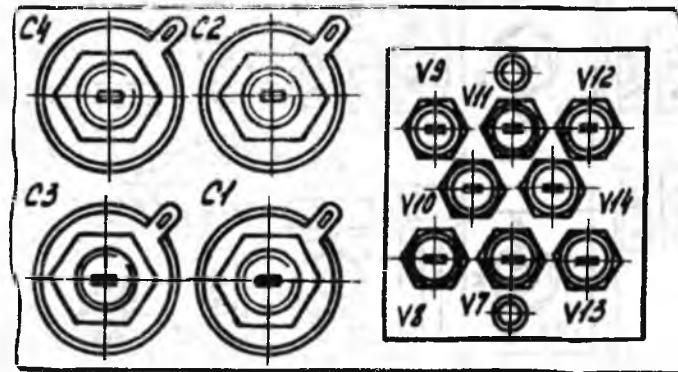
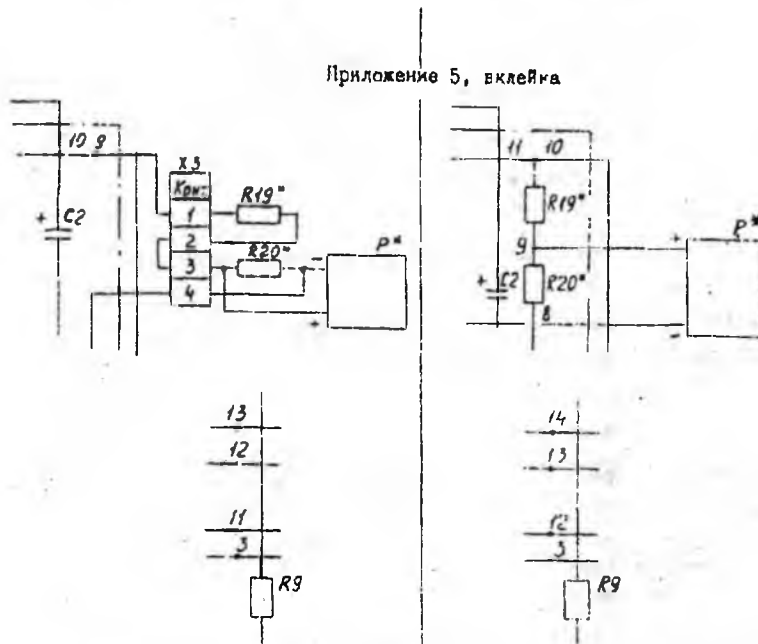


Рис. 7. Схема расположения основных электрических элементов усилителя ГЗ-112/1.

Имеется

Должно быть



Стр.9

2.24. Нарботка на откля ... 5000 ч. | 2.24. Нарботка на отказ ... 8000 ч.

Должно быть

Стр.29

Взамен рис.7

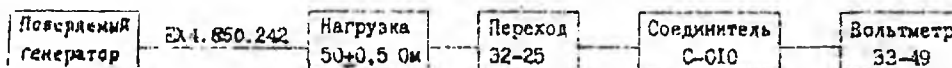


Рис.7а

ВК2.243.053-03

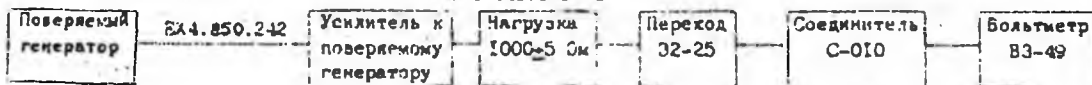


Рис.7б

Рис.7а, б. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения напряжения на основном и дополнительном выходах.

П р и м е ч а н и е. В схемах используются: переход 32-25 (ЗМП ЧЗ-54), соединитель С-010 (ЗМП ВЗ-49).

Стр.31

Взамен рис.8

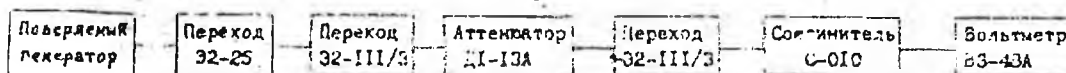


Рис.8. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения ослабления аттенватора.

П р и м е ч а н и е. В схеме используются: переход 32-111/3 (ЗМП Д1-13А), соединитель С-010 (ЗМП ВЗ-49), переход 32-25 (ЗМП ЧЗ-54).

Должно, быть

Стр. 32

Взамен рис.9

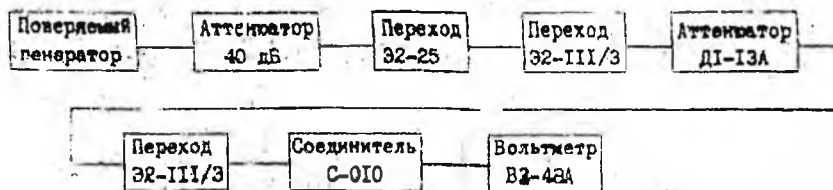


Рис.9. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения ослабления аттенуатора на 40 дБ

П р и м е ч а н и е. В схеме используются: переход 32-III/3 (ЗИП Д1-13А), соединитель С-010 (ЗИП В3-49), переход 32-25 (ЗИП Ч3-54).

Стр. 35

Взамен рис.12

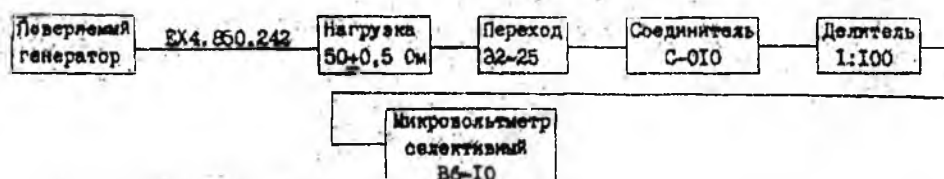


Рис.12. Схема электрическая структурная для измерения коэффициента гармоник на основном выходе на частотах 1-10 МГц

Стр. 35

П р и м е ч а н и е. В схеме используют делитель 1:100 (ЗИП В6-10).

Ввести вновь рис.12а

EX2.243.050-03

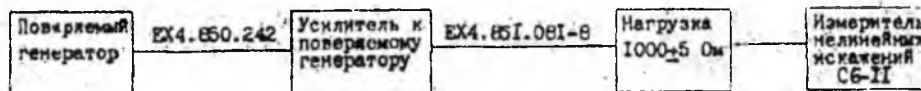


Рис.12а. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения коэффициента гармоник на дополнительном выходе генератора на частотах до 200 МГц.

Стр. 36

Взамен рис.13

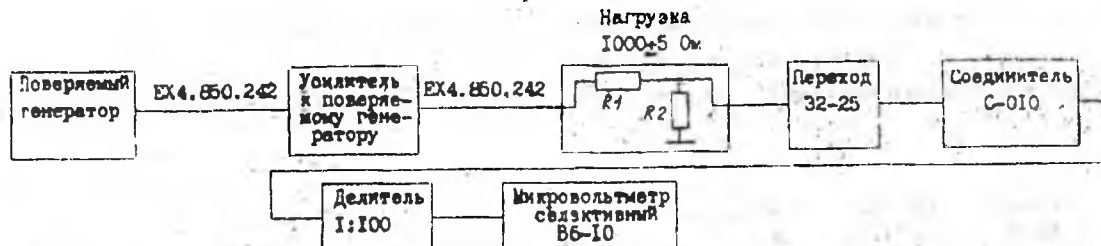


Рис.13. Схема электрическая структурная включения приборов для измерения коэффициента гармоник на дополнительном выходе генератора на частотах выше 1 МГц:

Д о л ж н о б ы т ь

Стр. 36

RI - резистор С2-10-1.0-965 Ом±5%; R2 - резистор С2-10-0,25-40,2 Ом±0,5%.

П р и м е ч а н и е. При измерении коэффициента гармоник с помощью В6-10 использовать переход 32-25 (ЗИП ЧЗ-54), соединитель С-010 (ЗИП ВЗ-49), а также делитель 1:100 (ЗИП В6-10).

Стр.4. После 1 строки снизу

ВНИМАНИЕ! По тексту следует читать: сопротивление нагрузки 50±0,5 Ом.

И м е е т с я

Д о л ж н о б ы т ь

Стр. 29

б) Определение ... по схеме рис.7.

б) Определение ... по схеме рис.7а.

Стр.30, 4 строка сверху

... нагрузки 1000±5 Ом.

... нагрузки 1000±5 Ом по схеме рис.7б.

Стр. 30

в) ...

в) ...

... ВЗ-49 на частотах ...

... ВЗ-49 по схеме рис.7а на частотах ...

Стр. 31, 5 строка снизу

Примечание. Трансформатор В4 согласующий
ЕЗ4.735.506 (ЗИП ЧЗ-54), переход ТП-116; $\rho = 50 \Omega$
(ЗИП В7-26).

Стр. 34

е) Определение ... вольтметра ВЗ-49.

е) Определение ... вольтметра ВЗ-49 по схеме рис.7б.

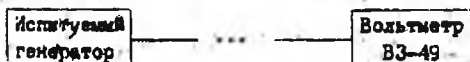


Рис.11. Схема ... напряжения.

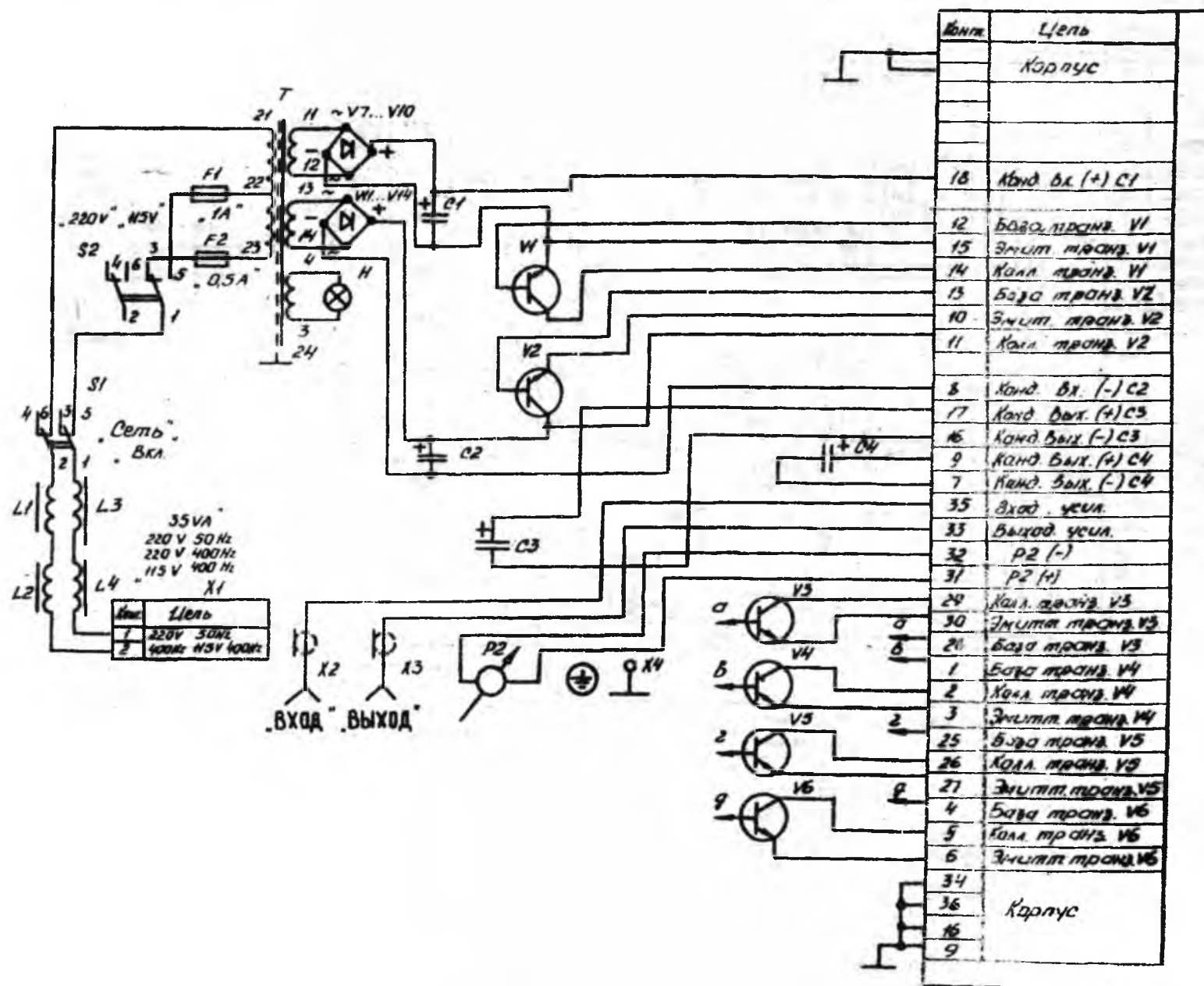
Примечание. При измерении ... (ЗИП ЧЗ-54).

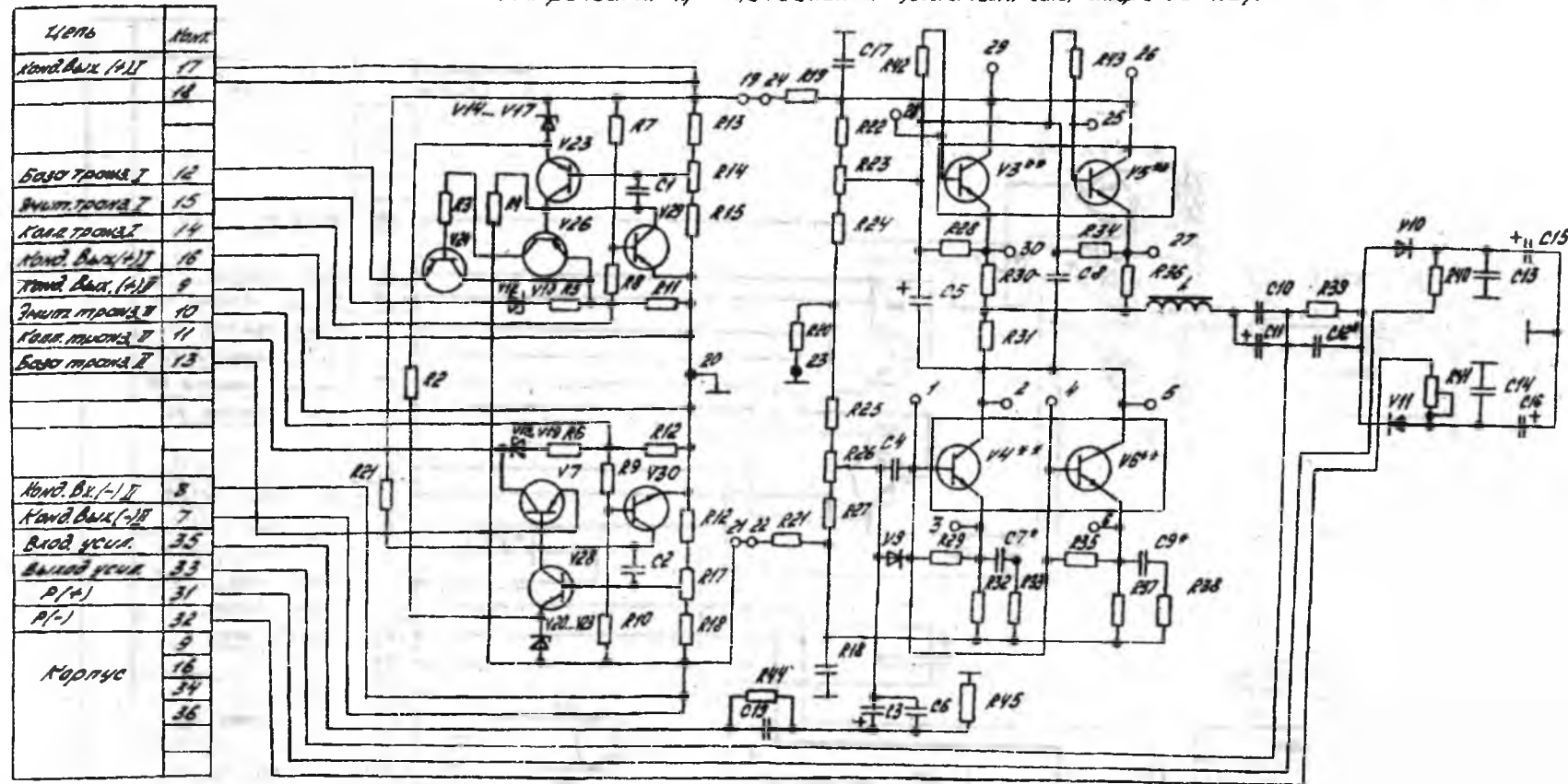
Стр.34, 9 строка снизу

... на частотах 20, 1000 Гц вольтметром В7-28 и
100 мВ, ...

... на частотах 20, 1000 Гц, 100 мВ, ...

Схема электрическая принципиальная блока питания усилителя генератора ГЗ-112/1





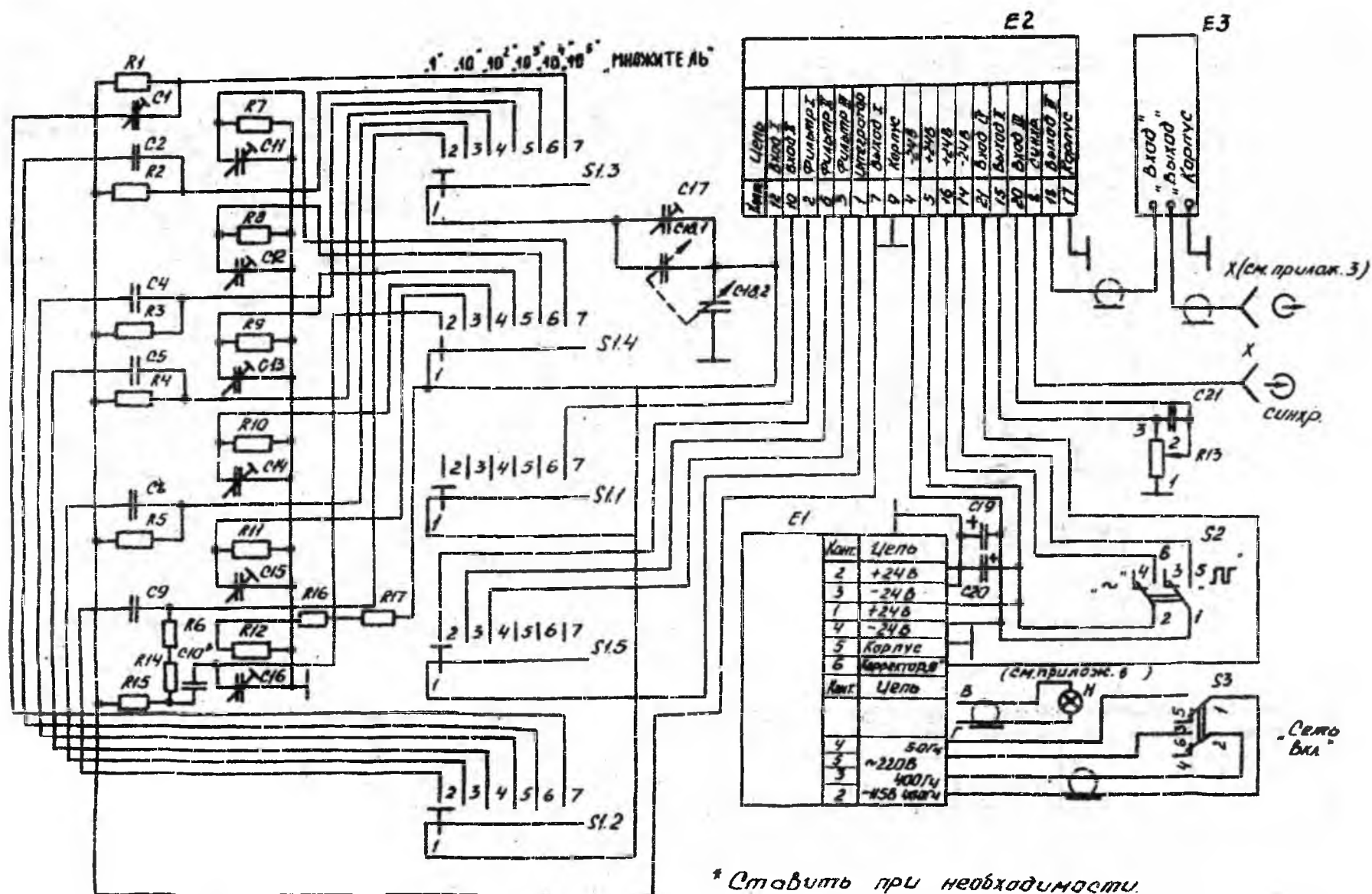
Характеристики контрольных точек

Обозначение точек	Постоянное напряжение, В	Форма сигнала	Переменное напряжение, В	Обозначение точек	Постоянное напряжение, В	Форма сигнала	Переменное напряжение, В
2, 5	$\pm 0,6$	~		19, 24	$+(59-61)$	-	
3, 6	$-(47-52)$	~		21, 22	$-(59-61)$	-	
26, 29	$+(53-56)$	~		35	-	~	8 - 9,5
30, 27	$+(6,3-6,7)$	~		33	-	~	25

Примечания. 1. Измерение производить относительно корпуса.

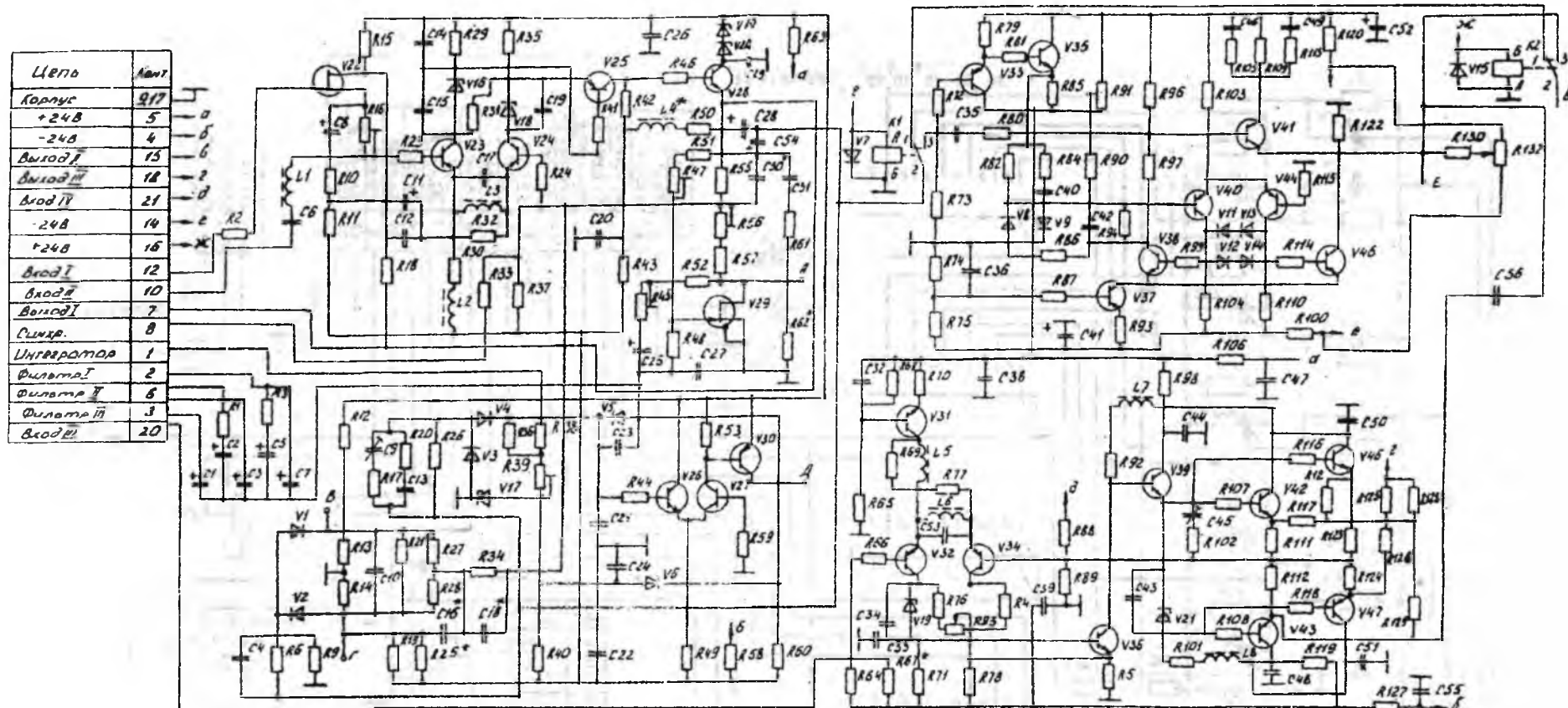
2.* Подбирается при регулировании.

3. ** Транзисторы $V3^{**}$... $V6^{**}$ см. приложение 6.



* Ставить при необходимости.

Схема электрическая принципиальная блока генератора 3.506 ГЗ-112/1



Характеристики контрольных точек

Обозначение точек	Постоянное напряж., В	Форма сигнала	Переменное напряж., В	Обозначение точек	Постоянное напряж., В	Форма сигнала	Переменное напряж., В
А			0,13 - 0,15	Д	- (4-0,5)		
В	+ (2,4-3)		0,05-0,1	Е	± 0,01		0 - 8
Г	- (2,4-3)		0,05 - 0,1				

Измерения производить относительно корпуса

* Подбирают при регулировании