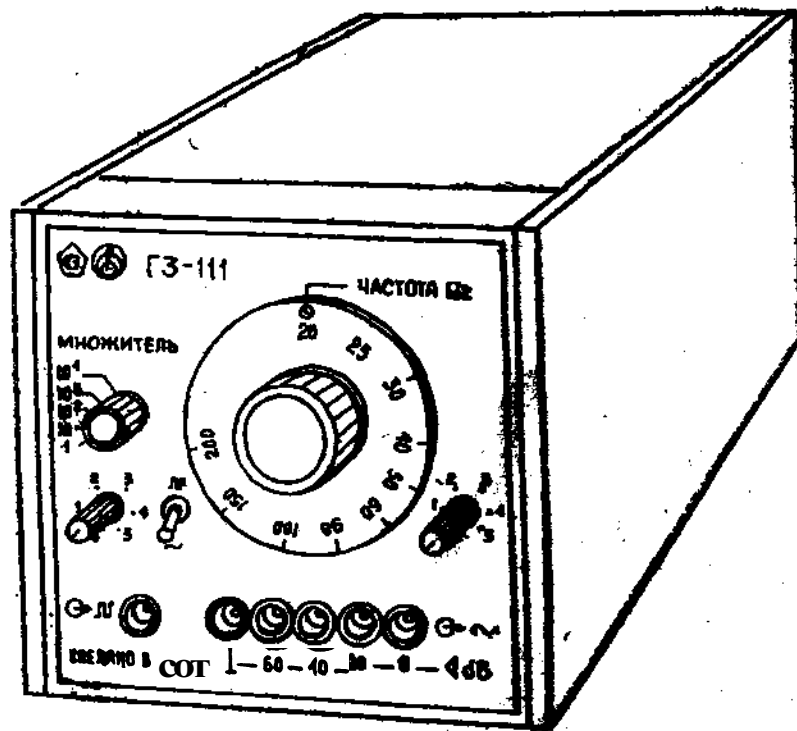


**ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ  
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ  
ГЗ-111**

ОКП 66 8613 0111  
Утвержден:  
ЕХЗ.268.038 ТО—ЛУ  
от 11.07.85 г.

***ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ***

1985



Внешний вид генератор» ГЗ-111

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-111 предназначен для регулировки и испытания различных радиотехнических устройств в лабораторных и цеховых условиях.

Генератор является источником синусоидального (основной режим) и прямоугольного (дополнительный режим) сигналов.

1.2. Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от 283 до 308 К (от +10 до +35° С);

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 298 К (+25° С);

атмосферное давление 86—106 кПа (650—800 мм рт. ст.);

напряжение питающей сети  $220 \pm 22$  В, частотой  $50 \pm 0,5$  Гц с содержанием гармоник до 5%.

1.3. Основными областями применения являются радиотехника, акустика, гидроакустика, системы регулирования, вычислительная техника, медицина, биология и т. д.

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

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон частот от 20 Гц до 2 МГц покрывается пятью поддиапазонами с плавной перестройкой внутри поддиапазонов;

I поддиапазон 20—200 Гц;

II поддиапазон 200—2000 Гц;

III поддиапазон 2—20 кГц;

IV поддиапазон 20—200 кГц;

V поддиапазон 0,2—2 МГц.

2.2. Основная погрешность установки частоты не превышает  $\pm (3 + \frac{50}{f_n}) \%$ , где  $f_n$  — установленное по шкале значение частоты в герцах.

2.3. Дополнительная погрешность установки частоты, обусловленная изменением напряжения питания на  $\pm 10\%$ , не превышает  $\pm 1 \cdot 10^{-2} f_n (\pm 1\%)$ .

2.4. Дополнительная погрешность установки частоты, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем интервале температур, не превышает  $\pm 1 \cdot 10^{-2} f_n (\pm 1\%)$  на 10° С.

2.5. Нестабильность частоты после времени установления рабочего режима не превышает:

а)  $\pm 3 \cdot 10^{-3} f_n (\pm 0,3\%)$  за любые 15 минут работы;

б)  $\pm 1 \cdot 10^{-2} f_H$  ( $\pm 1\%$ ) за любые 3 часа работы.

2.6. Дополнительная погрешность установки частоты при изменении сопротивления нагрузки от значения холостого хода до максимального значения или при регулировке выходного напряжения в пределах от 0,5 В до 5 В не превышает  $\pm 1,5 \cdot 10^{-2} f_H$  ( $\pm 0,15\%$ ).

2.7. Наибольшее значение опорного уровня выходного напряжения синусоидального сигнала при сопротивлении нагрузки  $600 \pm 6$  Ом не менее 5 В.

Плавная регулировка выходного напряжения синусоидального сигнала должна осуществляться не менее, чем на 22 дБ от значения 5 В.

2.8. Выходное сопротивление генератора на синусоидальном выходе  $600 \pm 60$  Ом.

2.9. Нестабильность выходного напряжения, обусловленная изменением напряжения питания на  $\pm 10\%$ , не превышает  $\pm 1\%$ .

2.10. Нестабильность выходного напряжения, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур, не превышает  $\pm 1\%$  на  $10^\circ \text{C}$ .

2.11. Нестабильность выходного напряжения после времени установления рабочего режима за **любые** 3 часа работы не превышает  $\pm 1\%$ .

2.12. Неравномерность уровня выходного напряжения в диапазоне частот относительно уровня на частоте 1000 Гц не превышает:

$\pm 1,5\%$  на частотах до 100 кГц;

$\pm 5\%$  в остальном диапазоне частот.

2.13. Ступенчатая регулировка напряжения синусоидального сигнала аттенюатором осуществляется ступенями через 20 дБ в пределах от 0 до 60 дБ.

Погрешность ослабления аттенюатора при сопротивлении нагрузки  $600 \pm 6$  Ом не превышает:

$\pm 0,5$  дБ в диапазоне частот от 20 Гц до 1 МГц;

$\pm 0,8$  дБ в диапазоне частот свыше 1 до 2 МГц.

2.14. Коэффициент гармоник при наибольшем опорном уровне выходного напряжения 5 В на сопротивлении нагрузки  $600 \pm 6$  Ом не превышает:

0,3% на частотах свыше 200 Гц до 20 кГц;

0,5% на частотах от 20 до 200 Гц и свыше 20 до 200 кГц;

1% на частотах свыше 0,2 до 1 МГц;

2% на частотах свыше 1 до 2 МГц.

2.15. Наибольшее значение составляющих с частотой питающей сети и ее гармоник в выходном сигнале не превышает 0,15% от 5 В.

2.16. В генераторе предусмотрен режим внешней синхрониза-

ции **синусоидальным** сигналом. Полоса синхронизации при значении напряжения синхронизирующего сигнала 1,5 В не менее 1% от установленной частоты генератора.

Входное сопротивление цепи синхронизации  $50 \pm 10$  кОм.

2.17. Генератор обеспечивает сигнал прямоугольной **формы** на дополнительном выходе во всем диапазоне частот.

Размах прямоугольного сигнала не менее 10 В на нагрузке  $600 \pm 6$  Ом и регулируется плавно не менее, чем на  $-30$  дБ.

Длительности фронта и среза прямоугольного сигнала не более 100 нс.

Скважность равна 2 с погрешностью не более  $\pm 5\%$  на частотах от 20 Гц до 100 кГц и  $\pm 20\%$  на частотах от 100 кГц до 2 МГц.

2.18. Генератор обеспечивает технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 5 мин., за исключением нестабильности частоты за любые 15 мин, и 3 часа работы, которая устанавливается в пределах нормы после времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

2.19. Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, не более 20 ВА.

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

2.21. Нарботка на отказ не менее 7000 ч.

2.22. Габаритные размеры генератора не более: 160X133X X 335 мм.

2.23. Масса генератора не более 5 кг.

ВНИМАНИЕ! В связи с изменением ГОСТ 4.270.001-84 каталогам каталогов  
 — Деления на панели прибора ГЗ-III, не указанные в каталогах

Новое обозначение



Старое обозначение



СМХР.

ВКЛАДЫШ

к техническому описанию ГЗ-III

Лист I

Имеется

Должно быть

Стр.8, рис.1.



Стр.9, табл.1

Кабель | EX4.850.192-05 | I | Рис.1, поз.4

Кабель | EX4.850.192-06 | I | Рис.1, поз.4

Кабель | EX4.850.192-05 | I | Рис.1, поз.4, A=45 мм

Кабель | EX4.850.192-06 | I | Рис.1, поз.4 A=355 мм

Стр. 9

Вставка плавкая ВПТ6-5 010.481.021 ТУ ...

Вставка плавкая ВП2Б-1-0,5А 010.481.005 ТУ ...

Стр. 36

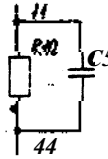
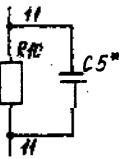
R57 МПТ-0,125-3 кОм<sub>+5%</sub> | I

R57 МПТ-0,125-3 кОм<sub>+5%</sub> | I | Подбирается от 2,7кОм до 3,3 кОм

Имеется

Должно быть

Приложение 1



Стр. 37

R92 ...

R92 ...

R93 МЛТ-0,125-5I Ом±5%

Стр. 38

V4, V5 Диод ВД 509А

2

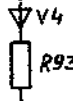
V4 Диод КД 509А

I

Огр. 44



Приложение 2



Имеется

Должно быть

Стр. 34

|           |   |
|-----------|---|
| C2, C3    | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C4        | КТ-I-M47-2,2 пФ <sub>+0,4</sub> -I-НМ ...                     |
| C6, C7    | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C17, C18  | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C20       | КТ-I-M47-5,6 пФ <sub>+10%</sub> -I-НМ ...                     |
| C21...C23 | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C24       | КМ-5а-М1500-820 пФ <sub>+10%</sub> -НМ-В ...                  |
| C25, C26  | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C28       | КТ-I-M47-6,8 пФ <sub>+10%</sub> -I-НМ ...                     |
| C30, C31  | КМ-5а-М1500-560 пФ <sub>+10%</sub> -НМ-В ...                  |
| C34       | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C36       | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -НМ-В ... |
| C37       | КТ-I-M47-39 пФ <sub>+10%</sub> -3-НМ ...                      |

|           |   |
|-----------|---|
| C2, C3    | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C4        | КТ-I-M47-2,2 пФ <sub>+0,5-3</sub> ...                   |
| C6, C7    | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C17, C18  | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C20       | КТ-I-M47-5,6 пФ <sub>+10%-3</sub> ...                   |
| C21...C23 | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C24       | КМ-5а-М1500-820 пФ <sub>+10%</sub> ...                  |
| C25, C26  | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C28       | КТ-I-M47-6,8 пФ <sub>+10%-3</sub> ...                   |
| C30, C31  | КМ-5а-М1500-560 пФ <sub>+10%</sub> ...                  |
| C34       | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C36       | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> ... |
| C37       | КТ-I-M47-39 пФ <sub>+10%-3</sub> ...                    |

Стр. 32

|            |   |
|------------|---|
| (Я*        | КТ-I-M47-I,5 пФ <sub>+0,4-3</sub> -НМ-В ... |
| C2         | КТ-I-M47-30 пФ <sub>+10%-3</sub> -НМ-В ...  |
| C5*        | КТ-I-M47-I,2 пФ <sub>+0,4-3</sub> -НМ-В ... |
| C7         | КТ-I-M47-6,8 пФ <sub>+10%-3</sub> -НМ-В ... |
| C15*, C16* | КТ-I-M47-I,5 пФ <sub>+0,4-3</sub> -НМ-В ... |

|            |  |
|------------|--|
| C1*        | КТ-I-M47-2,7 пФ <sub>+0,5-3</sub> -В ... |
| C2         | КТ-I-M47-39 пФ <sub>+10%-3</sub> -В ...  |
| C5         | КТ-I-M47-I,2 пФ <sub>+0,5-3</sub> -В ... |
| C7         | КТ-I-M47-2,2 пФ <sub>+0,5-3</sub> -В ... |
| C15*, C16* | КТ-I-M47-I,5 пФ <sub>+0,5-3</sub> -В ... |

### 3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ГЕНЕРАТОРА

Состав комплекта генератора приведен на рис. 1.

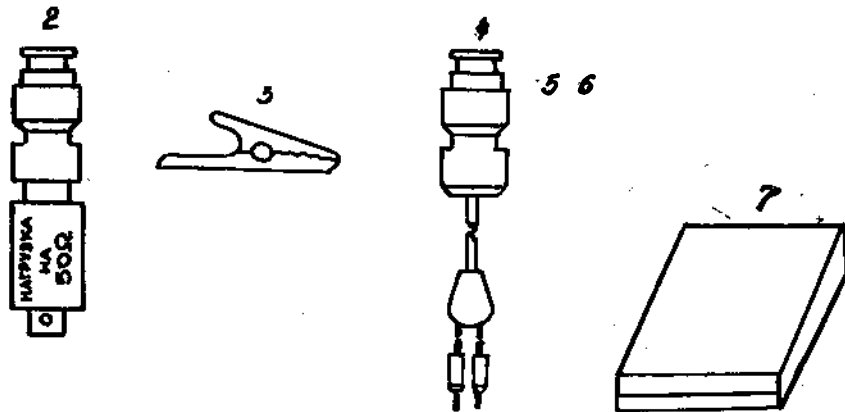
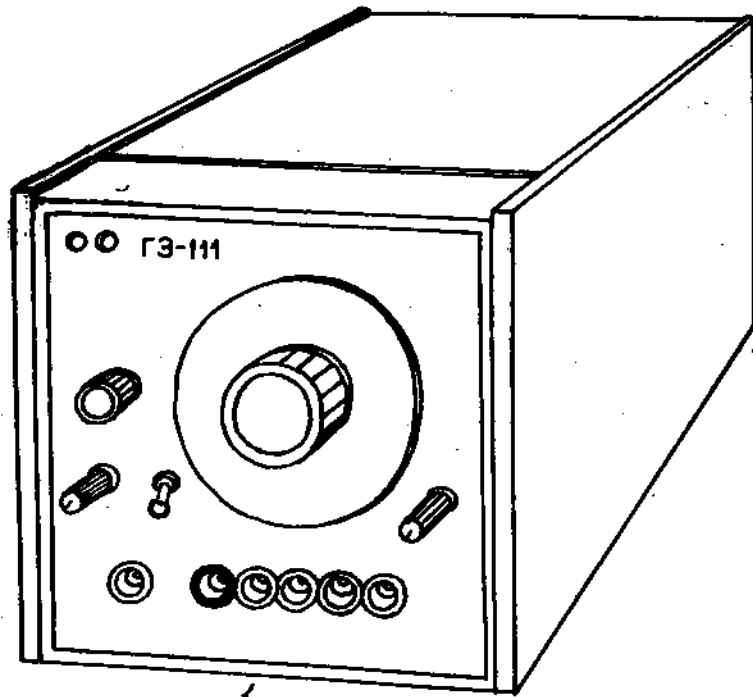


Рис. 1. Состав комплекта генератора ГЗ-111

Таблица 1

| Наименование, тип                                 | Обозначение      | Колич. | Примечание     |
|---|------------------|--------|----------------|
| Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-111          | ЕХ3.268.038      | 1      | Рис. 1, поз. 1 |
| <b>Эксплуатационный комплект</b>                  |                  |        |                |
| Комплект комбинированный:                         | ЕХ4.068.183      | 1      |                |
| Нагрузка  | ЕХ2.243.050-04   | 1      | Рис. 1, поз. 2 |
| Зажим   | ЕХ4.835.038      | 2      | Рис. 1, поз. 3 |
| Кабель  | ЕХ4.850.192-05   | 1      | Рис. 1, поз. 4 |
| Кабель  | ЕХ4.850.192-06   | 1      | Рис. 1, поз. 4 |
| Техническое описание и инструкция по эксплуатации | ЕХ3.268.038 ТО   | 1      |                |
| Формуляр  | ЕХ3.268.038 ФО   | 1      |                |
| Коробка   | ЕХ4.180.038      | 1      | Рис. 1, поз. 7 |
| <b>Ремонтный комплект</b>                         |                  |        |                |
| Лампа накаливания                                 |                  |        |                |
| СМН6-80-2   | ТУ 16-535.887-79 | 1      | Рис. 1, поз. 6 |
| Вставка плавкая ВПТ6-5                            | ОЮ0.481.021 ТУ   | 1      | Рис. 1, поз. 5 |

### 4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Генератор ГЗ-111, структурная схема которого приведена на рис. 2, состоит из задающего генератора 1, усилителя мощности 2, импульсного усилителя 3, аттенюатора 4 и стабилизированного выпрямителя 5.

По принципу действия задающий генератор представляет собой КС-генератор с автоматической стабилизацией амплитуды выходного сигнала. Он содержит усилитель  $V$  с достаточно большим коэффициентом усиления и нулевым сдвигом по фазе и две цепи обратной связи: положительную частотно-зависимую цепь  $\gamma$  и отрицательную нелинейную цепь  $\rho$ .

Высокочувствительный детектор отклонений преобразует даже весьма малые (единицы милливольт) отклонения выходного напряжения задающего генератора от установленного уровня в постоянное напряжение, которое управляет исполнительным элементом в цепи  $\rho$ , регулируя ее величину и обеспечивая тем самым поддержание с высокой точностью выходного уровня генератора.

Задающий генератор создает в заданном диапазоне частот

гармонические колебания, которые, в зависимости от режима работы, поступают на усилитель мощности или импульсный усилитель. Коммутация режимов работы осуществляется подачей напряжения на тот или другой усилитель.

Регулировка выходного напряжения синусоидального сигнала осуществляется плавно — потенциометром, расположенным на входе усилителя мощности, и ступенями — аттенуатором.

Регулировка выходного напряжения прямоугольного сигнала осуществляется плавно — потенциометром на выходе импульсного усилителя.

Генератор имеет режим внешней синхронизации синусоидальным сигналом (гнездо «СИНХР.»).

Стабилизированный выпрямитель 5 обеспечивает стабильность выходных параметров при колебаниях сети питания.

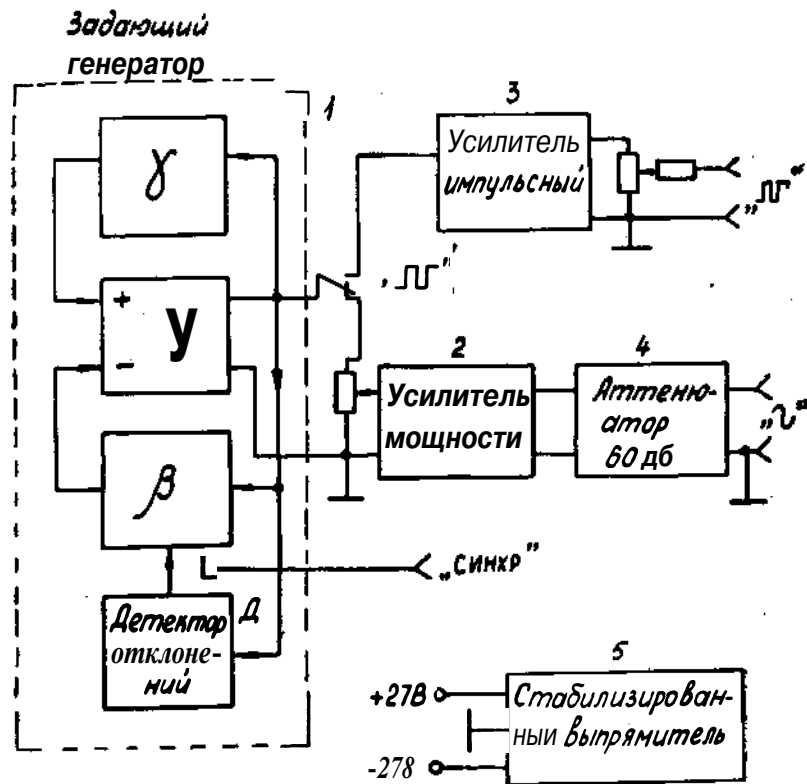


Рис. 2. Схема электрическая структурная генератора ГЗ-111

## 5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Условное обозначение генератора, товарный знак предприятия, знак государственного реестра нанесены в верхней левой части лицевой панели.

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

Генератор пломбируется мастичными пломбами, которые устанавливаются на задней панели.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

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

Тара генератора состоит из транспортного ящика и картонной коробки. Запасное имущество находится в специальном отсеке транспортного ящика.

Для распаковывания генератора необходимо снять верхнюю крышку транспортного ящика, предварительно сняв пломбы, стальную ленту, окаймляющую ящик. Вынуть из ящика прибор, помещенный в коробку, вскрыть коробку, вынуть прибор.

Транспортный ящик изготовлен из древесно-волокнутой плиты. Амортизирующим материалом в транспортном ящике и внутри картонной коробки служат прокладки из гофрированного картона.

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

Генератор, подготовленный для повторного упаковывания, оборачивается бумагой и помещается в картонную коробку, свободное пространство между прибором и стенками коробки, а также между коробкой и внутренними стенками, дном и крышкой транспортного ящика заполняется прокладками из гофрированного картона.

### 6.2. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

При приемке генератора следует проверить:

- сохранность пломб;
- комплектность согласно разделу 3;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие и прочность крепления органов управления и комму-

тации, 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 незакрепленных или слабо закрепленных элементов схемы (определяется на слух при наклонах генератора).

До включения генератора необходимо ознакомиться с разделом 7 и подразделом 6.3.

### 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 передней панели и задней панели генератора.

Установите генератор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

Проверить надежность заземления.

### 7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

7.2. По требованиям электробезопасности прибор удовлетворяет нормам ОСТ 4.275.003—77, класса защиты 01.

7.3. Перед включением генератора в сеть и подсоединением к нему других устройств необходимо соединить зажим защитного заземления « $\perp$ », прибора с зануленным зажимом питающей сети. Отсоединение защитного заземления от зануленного зажима питающей сети производится только после всех отсоединений.

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

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 генераторе имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 27 В.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

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

Органы управления и контроля, а также присоединительные разъемы генератора расположены на передней панели и задней стенке генератора.

На рис. 3. приведен внешний вид передней панели генератора.

1—потенциометр с положениями «0; 1; 2; 3; 4; 5» — плавная установка выходного уровня прямоугольного сигнала;

2 — гнездо « $\oplus \perp$ » — выход прямоугольного сигнала;

нала;

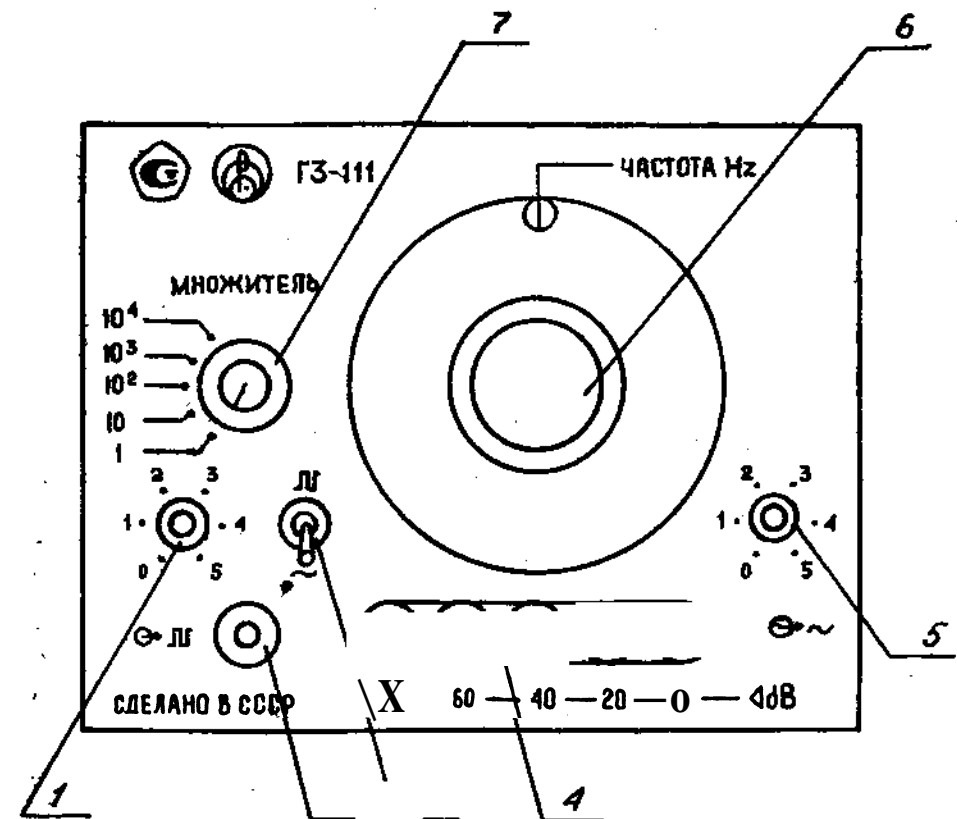


Рис. 3. Внешний вид передней панели.



3 — тумблер ПГ ~ — переключение режима работы генератора;

4 — «60—40—20—0» dB — выходные гнезда синусоидального сигнала;

5 — потенциометр с положениями «0; 1; 2; 3; 4; 5» — плавная установка выходного уровня синусоидального сигнала;

6 — «ЧАСТОТА Hz» — плавная установка частоты;

7 — переключатель с положениями «1; 10; 10<sup>2</sup>; 10<sup>3</sup>; 10<sup>4</sup>» — ступенчатая установка частоты (переключение поддиапазонов);

На рис. 4 приведен внешний вид задней стенки генератора.

1 — гнездо «СИНХР.» — вход синхронизирующего сигнала;

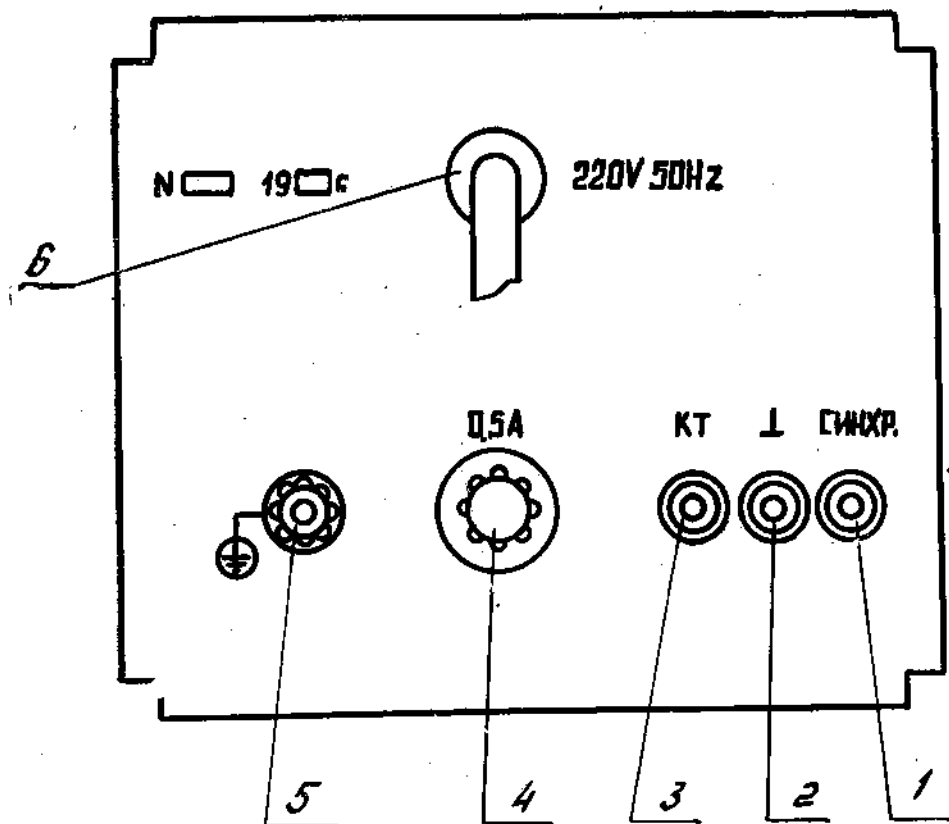


Рис. 4. Внешний вид задней панели.

2 — гнездо „ I ” — корпус генератора;

3 — гнездо «КТ» — выход контрольного напряжения — 1,5 В;

4 — вставка плавкая «0,5 А»;

5 — „ I ” — клемма защитного заземления;

6 — шнур питания «220 V 50 Hz» — включение генератора в сеть.

Схемы расположения элементов генератора приведены в прилож. 4.

## 8.2. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1. Вставьте вилку шнура питания генератора в розетку сети, при этом должна загореться индикаторная лампочка.

8.2.2. До начала работы необходимо прогреть генератор в течение 5 мин (стабильность по частоте обеспечивается после 15 мин. прогрева).

## 8.3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

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 установите тумблер „ ПГ ~ ” в положение „ ~ ”.

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

Установите выходное напряжение ручкой плавной установки выходного уровня синусоидального сигнала по вольтметру, подключенному к гнезду «0 dB», нагруженному на сопротивление  $600 \pm 6$  Ом.

Для реализации технических данных генератора необходимо, чтобы генератор работал на согласованную нагрузку. Следовательно, если входное сопротивление устройства, подключенного к выходу генератора, хотя бы на порядок больше 600 Ом, необходимо к выходу генератора дополнительно подключить нагрузку  $600 \pm 6$  Ом, если же входное сопротивление устройства равно 600 Ом, дополнительная нагрузка не требуется.

При необходимости иметь малые выходные напряжения (<0,5 В) используйте выходные гнезда «20, 40, 60 dB».

Примечание. При работе на 5-м поддиапазоне частот используйте кабель EX4.850.192—05.

8.3.3. Для работы в режиме генерирования сигнала прямоугольной формы установите тумблер "П~" в положение

"ПЦ". Частоту выходного сигнала установите аналогично тому, как описано в п. 8.3.2.

Установите необходимое выходное напряжение ручкой плавной установки выходного уровня прямоугольного сигнала "П", нагруженному на сопротивление нагрузки  $600 \pm 6$  Ом.

Согласование нагрузки с выходным сопротивлением генератора аналогично описанному в п. 8.3.2.

Примечание. При работе в режиме генерирования сигнала прямоугольной формы используйте кабель EX4.850.192-06.

8.3.4. При работе в режиме внешней синхронизации подайте на гнездо «СИНХР.» напряжение 1,5 В синусоидальной формы, при этом тумблер "П~" установите в положение

"П" или "~" в зависимости от того, 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 генератор отсоедините 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 сигналов низкочастотного ГЗ-111, находящегося в эксплуатации, на хранении или выпускаемого из ремонта.

Поверка параметров ГЗ-111 производится не реже 1 раза в год.

### 9.2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 2, 3.

Таблица 2

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции   | Площадки   | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра             | Средство поверки |   |
|------------------------------|---|--|--|------------------|---|
|                              |   |  |  | Образцовое       | Вспомогательное   |
| 9.4.1, 9.4.2, 9.4.3, а)      | Внешний осмотр<br>Определение погрешности частоты               | 20, 30, 60, 200 по шкале от 0 до 200 Гц во всех диапазонах | $\pm \left( 3 + \frac{50}{f_n} \right) \%$ , где $f_n$ — установленное значение частоты в Гц | ЧЗ-54            |   |
| 9.4.3, б)                    | Определение выходного напряжения и пределов плавной регулировки | Частоты 20 Гц, 2 МГц                                       | Пределы регулировки не менее 0,3—5 В   | Ф584             |   |
| 9.4.3, в)                    | Оценивание относителя   | стот. и 20 Гц  | $\pm 0,5$ дБ до 1 МГц<br>$\pm 0,8$ дБ свыше 1 МГц  | Ф584             |   |
| 9.4.3, г)                    | Определение выходного напряжения при перестройке частоты        | 0, 20 и 200 Гц   | $\pm 1,5$ на 10 кГц<br>$\pm 5\%$ ача к<br>вс 100 Гц  | В 28,<br>0 84    |   |
| 9.4.3, д)                    | Определение коэффициента гармоник                               | 20 и 200 Гц  | на 200 Гц, 2 и 200 Гц частоты  |                  |   |
|                              | минимум выходного напряжения                                    | 0, 20 и 200 Гц   | 0,5 на 20 Гц и 200 Гц на 2 МГц   |                  | 1) на частоте 2 МГц<br>-7) на частоте 2 МГц<br>к Гц;<br>В6-1 на частоте 2 МГц<br>С1-65А |

Продолжение табл. 2

| № пункта раздела поверки | Характеристики операции   | Повторная проверка      | Допускаемое значение погрешности для предельное значение определяемого параметра | Средство поверки |                 |
|--------------------------|---|-------------------------|--|------------------|-----------------|
|                          |   |                         |  | Основное         | Вспомогательное |
| 9.4.3, е)                | Определение параметров сигнала: размах, пределов его, амплитуды, частоты и длительности импульсов | 4<br>1, 100<br>1, 2 МГц | Но менее 0,1 мВ<br>±5% от 1 кГц;<br>±20% * Гц<br>Не более 1 нс<br>Не более 1 нс  | Ф-54             | С1-65А          |

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.  
2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны, поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.  
3. Операции по п. 9.4.3, а—9.4.3, е должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры

Таблица 2

| Наименование средства поверки    | Требуемые технические характеристики средства поверки |  | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|----------------------------------|---|--|--------------------------------------|------------|
|                                  | Пределы измерения                                     | Погрешность  |                                      |            |
| Частотомер электронно-счетный    | 15 Гц—2,5 МГц<br>5 мкс—50 мс                          | 5-Ю <sup>нб</sup> за сутки<br>(0,5-1,5)%   | ЧЗ-54                                |            |
| Вольтметр                        | 5 мВ—5 В  | (0,5-1,5)%   | Ф584                                 |            |
| Вольтметр                        | 20 Гц—2 МГц<br>20 Гц—1 кГц                            |  | В7-28                                |            |
| Измеритель коэффициента гармоник | 5 В<br>0,5 В<br>20 Гц—200 кГц                         | 0,5%<br>0,3%<br>±0,1 K <sub>r</sub> +0,1%  | С6-11 (С6-7)                         |            |
| Микровольтметр селективный       | 0,2—6 МГц   | на частотах 20—200 Гц и 20—200 кГц:<br>±0,1 K <sub>r</sub> ±0,05%<br>на частотах 200 Гц—20 кГц<br>±10% | В6-10 (В6-1)                         |            |
| Осциллограф                      | 0—50 МГц<br>1 В/дел                                   | ±5%  | С1-65А                               |            |

9.3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

9.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды 293±5 К (20±5°С);
- относительная влажность воздуха 65±15%;
- атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.);
- напряжение источника питания 220±4,4 В, 50±0,5 Гц с содержанием гармоник до 5%.

9.3.2. Перед проведением операций поверки необходима выполнить подготовительные работы, оговоренные в подразделе 6.8, проверить комплектность генератора;

соединить проводом клемму "  "

поверяемого генератора с клеммой заземления образцового прибора и шиной заземления;

подключить поверяемый генератор и образцовые приборы к сети переменного тока 220 В, 50 Гц и дать им прогреться в течение времени установления рабочего режима.

#### 9.4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 9.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

##### 9.4.2. Опробование

Опробование работы генератора производится по п. 8.2. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

##### 9.4.3. Определение метрологических параметров

а) Определение основной погрешности установки частоты проводят методом непосредственного измерения электронно-счетным частотомером ЧЗ-54.

Измерение проводится на гнезде «0 дБ» синусоидального выхода с подключенной нагрузкой  $600 \pm 6$  Ом при выходном напряжении 5 В на отметках шкалы 20, 30, 60, 100 и 200 всех поддиапазонов.

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

Относительную погрешность установки частоты  $\delta_2$  в процентах определяют по формуле 9.1:

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

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

$f_{изм}$  — измеренная частота, Гц.

б) Наибольшее значение опорного уровня выходного напряжения синусоидального сигнала проверяют вольтметром Ф584 на частотах 20 Гц, 1 кГц и 2 МГц на гнездо «0 дБ», нагруженном на  $600 \pm 6$  Ом при крайнем правом положении плавного регулятора напряжения.

Плавным регулятором напряжения проверяется возможность установки напряжения 0,3 В (>22 дБ) на частоте 1000 Гц.

Примечание. Измерения производить кабелем ЕХ4.850.192-05.

в) Определение погрешности ослабления аттенюатора проводят непосредственным измерением выходного напряжения на гнездах «0, 20, 40, 60 сдВ» вольтметром Ф584 на частотах 1 кГц, 1 и 2 МГц, при этом к гнезду, на котором производят измерение, должна быть подключена нагрузка  $600 \pm 6$  Ом.

Коэффициент деления аттенюатора в децибелах определяют по формуле 9.2:

$$n'_{изм} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2}, \quad (9.2)$$

где  $U_1$  — устанавливаемое на гнезде «0 дБ» напряжение 5 В;

$U_2$  — напряжение, измеренное вольтметром на гнездах «20, 40, 60 дБ», в.

Абсолютную погрешность значения коэффициента деления в децибелах определяют по формуле 9.3:

$$\Delta n = n'_n - n'_{изм}, \quad (9.3)$$

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

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

г) Определение неравномерности уровня выходного напряжения синусоидального сигнала в диапазоне частот производят вольтметром В7-28 на частотах: 20, 100, 200 Гц (I поддиапазон), 200, 1000 Гц (II поддиапазон) и вольтметром Ф584 на частотах 1 и 2 кГц (II поддиапазон), 2, 10, 20 кГц (III поддиапазон), 20, 100, 200 кГц (IV поддиапазон) и 0,2; 1; 2 МГц (V поддиапазон). На частоте 1000 Гц устанавливают выходное напряжение 3 В на гнезде «0 дБ» при сопротивлении нагрузки  $600 \pm 6$  Ом. В первом случае установку производят по В7-28, во втором — по Ф584. Затем устанавливают последовательно требуемые частоты и соответствующим вольтметром измеряют выходное напряжение.

Измерение выходного напряжения  $\delta''_{оп}$  в процентах определяют по формуле 9.4:

$$\delta'' = \frac{U'_0 - U}{U_0} \cdot 100 \quad (9.4)$$

где  $U'_0$  — выходное напряжение на частоте 1000 Гц, В;

$U$  — выходное напряжение на проверяемой частоте, В.

Примечание. Измерения производить кабелем ЕХ4.850.192-05.

д) Определение коэффициента гармоник производят прибором С6-11 (С6-7) на частотах 20, 60, 200 Гц (I поддиапазон), 1 и 2 кГц (II поддиапазон), 20 кГц (III поддиапазон), 100, 200 кГц (IV поддиапазон) на гнезде «0 сдВ» и микровольтметром селективным В6-10 на частотах 1 и 2 МГц (V поддиапазон) на гнезде «20 дБ»

при выходном напряжении 5 В на гнезде «О сВ», нагруженном на сопротивление  $600 \pm 6$  Ом. При использовании В6-10 коэффициент гармоник Кг в процентах определяют по формуле 9.5:

$$K_g = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2}}{U_1} \cdot 100, \quad (9.5)$$

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

е) Определение размаха прямоугольного сигнала, пределов плавной регулировки его, длительности фронта и среза производят осциллографом С1-65А на частотах 1 кГц, 100 кГц и 2 МГц на гнезде «0 дВ», нагруженном на сопротивление  $600 \pm 6$  Ом, при этом тумблер переключения режима работы должен находиться

в положении „П”. Размах выходного сигнала измеряется

при плавном вращении ручки регулировки выходного напряжения влево до уровня 150 мВ (>30 дБ) и вправо до упора.


Для определения длительностей фронта и среза по осциллографу С1-65А с помощью ручки плавной регулировки устанавливается размах 10 В. Длительности фронта и среза определяются по уровням 0,1 и 0,9 размаха.

Для определения скважности измеряют длительность положительного импульса  $t$  и период  $T$ . Погрешность скважности  $\delta Q$  определяют по формуле 9.6:

$$\delta Q = \left( \frac{T}{2t} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (9.6)$$

Определение  $t$  и  $T$  на частотах 20 и 1000 Гц производят по частотомеру ЧЗ-54.

Измерение  $t$  и  $T$  производят на частоте  $\approx 2$  МГц по осциллографу С1-65А в положении «0,5  $\mu$ S» ручки «время/дел.» и «0,1»

ручки «X1; X0,1»; « X».

**Примечание.** Измерения производить кабелем EX4.850.192-06.

## 9.5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

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

## 10. КОНСТРУКЦИЯ

Генератор выполнен в унифицированном корпусе. Несущими элементами корпуса являются два боковых кронштейна, соеди-

ненные крепежными винтами с передней и задней панелями. На переднюю панель накладывается шильдик, который удерживается сверху и снизу профильными планками. Корпус закрыт с четырех сторон обшивочными стенками.

Несущим элементом конструкции является шасси. Сверху на нем крепится конденсатор переменной емкости и блок RC, которые закрыты общим экраном.

Выходная ось конденсатора через муфту связывается с верньерно-шкальным устройством, закрепленным на передней панели. Блок КС связан с осью, выходящей на переднюю панель. На передней панели внизу крепится аттенюатор. Позади экрана на шасси расположены трансформатор и выпрямительная часть генератора. Снизу к шасси крепится плата печатного монтажа.

## II. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ

### 11.1. ЗАДАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР

Частота гармонических колебаний, создаваемых задающим генератором, определяется частотно-избирательной цепью, которая представляет собой Г-образный четырехполюсник (рис. 5), включенный в цепь положительной обратной связи (цепь).

Генерируемая частота определяется по формуле:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot R \cdot C}, \quad (11.1)$$

где  $R$  и  $C$  — элементы частотно-избирательной цепи  $R=R1=R2$ ,  $C=C1=C2$ .

Схема электрическая принципиальная задающего генератора приведена в приложениях 1 и 2.

Весь диапазон частот (см. приложение 1) перекрывается пятью поддиапазонами путем переключения резисторов частотно-избирательной цепи R2—R11, R13, R14.

Плавное изменение частоты в пределах поддиапазона осуществляется сдвоенным воздушным конденсатором переменной емкости C4-1, C4-2. Конденсаторы C5, C6, C7, C8 служат для коррекции фазовых сдвигов, конденсатор C1 — для коррекции начальной емкости на первом поддиапазоне, обусловленной конструкцией фазовой цепи на этом поддиапазоне, конденсаторы C2, C3, C9 — для точной установки начальной емкости.

Усилитель задающего генератора является четырехкаскадным усилителем с гальваническими связями (приложение 2).

Входной каскад усилителя собран на полевом транзисторе V32,

обеспечивающем высокое входное сопротивление и малую проходную емкость.

Нагрузкой  $U32$  является каскад с общей базой на транзисторе  $U33$ . Каскодное включение  $V32$  и  $U33$  позволяет получить малую входную емкость усилителя и усиление в широкой полосе частот. Нагрузкой  $U33$  является интегратор на транзисторах  $U36$ ;  $V35$ , включенных также по каскодной схеме. В нагрузочную цепь интегратора включен источник тока на транзисторе  $U34$ . Диоды  $V4$ ,  $U5$  определяют режим работы двухтактного эмиттерного повторителя. Стабилитроны  $V1$ ,  $V2$ ,  $U3$ ,  $V6$ ,  $V7$  и  $V8$  обеспечивают стабильный режим работы соответствующих транзисторов. Резисторы  $R18$ ,  $R21$  являются защитными при коротком замыкании выхода задающего генератора.

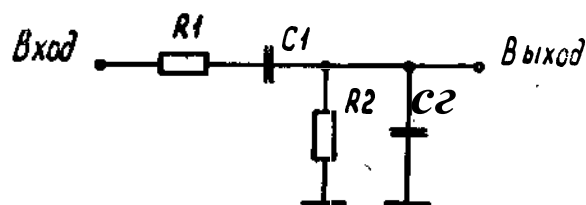


Рис. 5. Частотно-избирательная цепь

Цепь отрицательной обратной связи, предназначенная для стабилизации величины выходного напряжения, образована резисторами  $R22$ ,  $R10$ ,  $R12$ , #15 и полевым транзистором  $V37$ . Изменение сопротивления сток — исток, шунтирующего  $R15$ , изменяет общее сопротивление нижнего плеча делителя в цепи отрицательной обратной связи и тем самым напряжение обратной связи, подаваемое в исток  $V32$ . При этом увеличение отрицательного напряжения на затворе  $V37$  приводит к увеличению сопротивления сток — исток  $V37$  и, как следствие, к увеличению сопротивления нижнего плеча, увеличению отрицательной обратной связи — к уменьшению коэффициента усиления усилителя.

Детектор отклонений представляет собой усилитель на транзисторе  $V40$ , включенном по схеме с общим эмиттером, работающий в режиме отсечки.

Большую часть периода вход усилителя закрыт опорным напряжением, которое образуется резистивным делителем #31, #32, #33, #36 и источниками  $U9$ ,  $V11...V13, V14$ ,  $V15$ . Синусоидальный сигнал, превышающий уровень опорного напряжения, создает в выходной цепи детектора импульсный ток, заряжающий емкость  $C10$  (рис. 6).

Точность работы детектора зависит от стабильности уровня опорного напряжения, которая обеспечивается стабилитронами  $V14$ ,  $V15$  с малым температурным дрейфом. Для компенсации дрейфа напряжения на диоде  $V10$  и переходе транзистора  $U40$  введена цепь  $V9$ ,  $V11...V13$ .

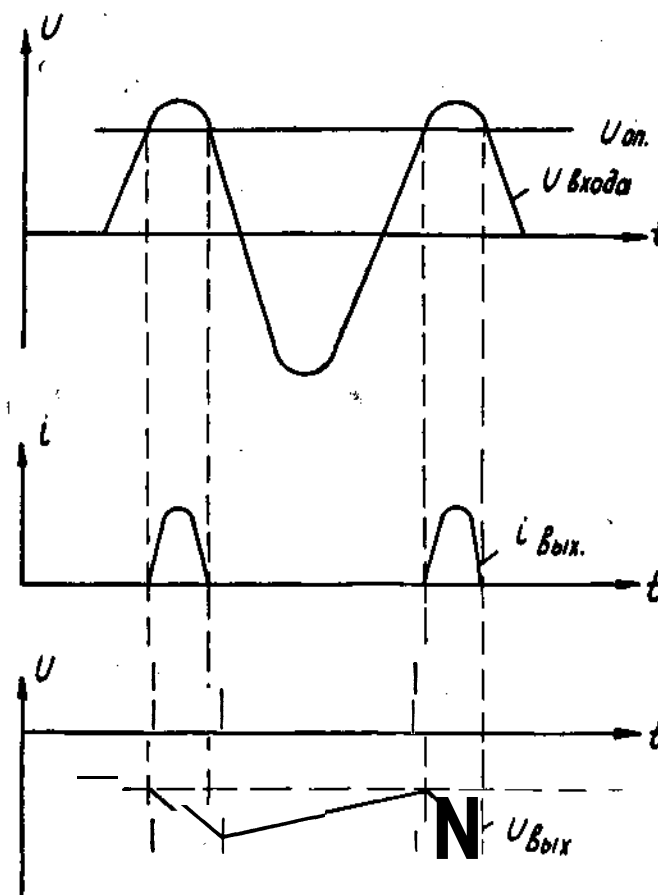


Рис. 6. Работа детектора отклонений

Регулировка уровня опорного напряжения в небольших пределах производится с помощью переменного резистора  $R31$ .

Для предохранения транзистора  $U40$  от пробоя при включении генератора или переключении поддиапазонов, когда сигнал на детектор не поступает, в коллекторную цепь включен диод  $V16$ .

Цепь  $C14$ ,  $R34$ , уменьшая чувствительность детектора при переходных процессах, возникающих при включении генератора и переключении поддиапазонов, сокращает время этих процессов. Этой же цели служит ключ на  $V 52$ ,  $V53$ , разряжающий  $C10$  и диоды  $V 54$  (шунтирует  $R26$ ),  $V55$  (уменьшает время разряда  $C5$ ). Цепь  $R23$ ,  $R24$ ,  $C5$  служит для компенсации гармонических искажений на выходе задающего генератора, возникающих из-за нелинейности характеристики транзистора  $V37$ .

### 11.2. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Усилитель мощности служит для согласования задающего генератора с нагрузкой. Схема электрическая принципиальная приведена в приложении 2.

Первый каскад представляет собой дифференциальный усилитель, работающий на транзисторной матрице  $V41.1$ ,  $U41.2$ . Для получения большего подавления синфазного сигнала в качестве эмиттерного сопротивления использован источник тока на транзисторе  $V42$ . Дополнительное симметрирование каскада осуществляется включением резисторов с малым сопротивлением  $R46$ ,  $R53$ . Нагрузкой для первого каскада является низкое входное сопротивление каскада с общей базой на транзисторе  $V45$ . Весь ток  $V41.2$  поступает в нагрузочную цепь  $V45$ , состоящую из источника тока на  $U41.3$  и входных сопротивлений двухтактного эмиттерного повторителя на  $U41A$  и  $V46$ . Диоды  $U22$  и  $U23$  служат для установки режима эмиттерного повторителя.

Отрицательная обратная связь подается на базу  $U41.2$  через делитель  $R76$ ,  $R78$ ,  $R79$ . Этот же делитель обеспечивает режим транзистора  $U41.2$  по постоянному току.

Резистором  $R41$  компенсируется постоянная составляющая выходного напряжения. Емкость  $C28$  служит для коррекции амплитудно-частотной характеристики усилителя.

### 11.3. УСИЛИТЕЛЬ ИМПУЛЬСНЫЙ

Импульсный усилитель служит для преобразования сигнала синусоидальной формы в прямоугольный сигнал со скажностью два. Схема электрическая принципиальная импульсного усилителя приведена в приложении 2.

Формирование фронтов из синусоиды производится с помощью триггера на туннельном диоде  $V18$ . Скажность регулируется изменением смещения на этом диоде с помощью резистора  $R50$ . Диод  $V58$  служит для ограничения тока на второй восходящей ветви туннельного диода.

Полученное импульсное напряжение подается на усилитель,

собранный на транзисторах  $U43$ ,  $V44$ ,  $U47$ , который обеспечивает необходимую амплитуду выходного напряжения и формирует его вершины.

Режимы транзисторов  $V43$ ,  $V44$ ,  $V47$  выбраны таким образом, что при положительной полуволне входного напряжения  $U43$  и  $U44$  оказываются закрытыми, а  $U47$  открытым. При этом выходное напряжение 10 В снимается с эмиттерного повторителя на  $V47$ , напряжение на котором равно напряжению на сопротивлении  $R67$ , составляющем с  $R70$ ,  $R71$  делитель в цепи источника стабилизированного напряжения  $+27$  В.

При отрицательной полуволне транзисторы  $V43$ ,  $V44$  открыты. Благодаря стабилитрону  $U21$  напряжение на коллекторе  $U44$  оказывается равным 11,5 В. Транзистор  $V47$  закрыт, при этом выходное напряжение 10 В определяется делителем, состоящим из резисторов  $R72$  (приложение 3) и параллельно включенных  $R18$  и  $(R19+R_{\text{н}})$  (приложение 2), где  $R_{\text{н}}$  — сопротивление внешней нагрузки.

Цепочка конденсаторов  $C24$ ,  $R64$  и индуктивность  $L$  служат для улучшения фронтов импульсов, цепочка  $C20$ ,  $R44$  — для увеличения запускаяющего тока на туннельный диод на высоких частотах. Переменным резистором  $R70$  регулируется амплитуда положительного импульса.

Регулировка выходного напряжения осуществляется переменным резистором  $R18$  (приложение 2). Резистор  $R19$  (там же) служит для согласования выхода усилителя с нагрузкой  $R_{\text{н}}=600$  Ом, при этом размах напряжения на нагрузке оказывается равным 10 В.

### 11.4. АТТЕНУАТОР

Схема электрическая принципиальная аттенюатора приведена в приложении 3.

Аттенюатор обеспечивает ослабление выходного синусоидального напряжения ступенями через 20 дБ до 60 дБ и постоянное выходное сопротивление 600 Ом. Он выполнен по цепочечной схеме на трех Г-образных звеньях. Коммутация выходного напряжения осуществляется штепселем и гнездами.

### 11.5. СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Выпрямитель представляет собой стабилизированный источник постоянного напряжения двойной полярности  $\pm 27$  В с током нагрузки 0,12 А каждый. Схема электрическая принципиальная выпрямителя приведена в приложениях 1 и 2.

Нерегулируемые выпрямители выполнены по мостовым схемам на кремниевых выпрямительных приборах  $V1$  и  $U2$  с емкостными фильтрами  $C9$ ,  $C10$  (приложение 1).

Стабилизатор выполнен по компенсационной схеме с последовательно включенными составными регулирующими элементами. Составные регулирующие элементы включают в себя мощные транзисторы V3, V4 (приложение 1), установленные через бериллиевые шайбы на теплоотводе-угольнике, и транзисторы разной проводимости V50, V51 (приложение 2).

Транзисторы V48, V49 являются усилителями постоянного тока. В эмиттерах этих транзисторов находятся опорные элементы — стабилизаторы с малым температурным коэффициентом напряжения V27...V30. Диод V31 является пусковым. Ток от нерегулируемого источника питания через пусковой диод поступает на базу регулирующего транзистора. Выходное напряжение устанавливается переменными резисторами R85, R88.

В данной схеме используется каждый регулируемый выходной сигнал для питания усилителей постоянного тока и опорных диодов, при этом влияние изменения напряжения источника питания на усилители фактически устраняется.

**12. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

12.1. Ремонт генератора может проводиться в специализированных ремонтных органах.



12.2. Для доступа к узлам при ремонте необходимо отключить генератор от сети.

12.3. Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений, руководствуясь таблицами режимов (приложение 5) и приведенными на схеме электрической принципиальной (приложение 2) режимами в контрольных точках.

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

12.5. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 4.

| Таблица 4  |  |  |
|--|--|--|
| Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак  | Вероятная причина  | Метод устранения   |
| <p>1. Не горит индикаторная лампочка</p> <p>а) <math>U_{KT}^* = 0</math>;</p> <p>б) <math>U_{KT} = -(0,3-1,8) В</math></p> | <p>Вышла из строя вставка плавкая, неисправен сетевой шнур</p> <p>Неисправна индикаторная лампочка</p> | <p>Проверить эти элементы и при необходимости заменить.</p> <p>Заменить индикаторную лампочку.</p> |

| Внешнее проявление неисправности и дополнительный признак  | Вероятная причина  | Метод устранения  |
|--|--|---|
| <p>2. Нет сигнала на гнездах " ~ n и " </p> <p>а) <math>U_{KT} = +0,5 В</math>;<br/><math>U_c &lt; /0,3/ В</math></p> <p>б) <math>U_{KT} = -(0,3-1,8) В</math>;<br/><math>U_c &lt; /0,3/ В</math></p> <p>в) <math>U_{KT} = +0,5 В</math>;<br/><math>U_c &lt; /3/ В</math></p> | <p>Неисправен переключатель поддиапазонов S1</p> <p>Замыкание в конденсаторе переменной емкости. Неисправно реле.</p> <p>Неисправен усилитель задающего генератора</p> <p>Вышел из строя стабилизированный выпрямитель</p> | <p>Проверить переходные сопротивления контактов омметром. Промыть спиртом.</p> <p>Проверить омметром. Осторожно устранить. Проверить реле и при необходимости заменить.</p> <p>Проверить режимы V32...V36, V38, V39 (приложение 2). Заменить неисправные элементы.</p> <p>Проверить режимы V48...V51 (приложение 5). Заменить неисправные элементы.</p> |
| <p>3. Нет сигнала на выходе " ~ "</p> <p><math>U_{KT} = -(0,3+1,8) В</math>;<br/><math>U_c &lt; /0,3/ В</math></p>   | <p>Неисправен потенциометр на входе усилителя мощности</p> <p>Неисправен усилитель мощности</p> <p>Неисправен аттенюатор</p>   | <p>Проверить исправность R17 (приложение 1) и при необходимости заменить.</p> <p>Проверить режимы U41, V42, U45, U46 (приложение 5). Устранить неисправность.</p> <p>Проверить наличие контактов и отсутствие замыканий. Устранить неисправность.</p>   |
| <p>4. Нет сигнала на выходе "  n</p> <p><math>U_{KT} = -(0,3-1,8) В</math>;<br/><math>U_c &lt; /0,3/ В</math></p>   | <p>Неисправен импульсный усилитель</p>   | <p>Проверить режимы V43, V44, U47 (приложение 5). Устранить неисправность.</p>  |

91

\*  $U_{KT}$  — постоянное напряжение на гнезде «КТ».  
 \*\*  $U_c$  — постоянное напряжение на гнезде «СИНХР».

Измерение следует производить вольтметром с входным сопротивлением не менее 1 МОм.



### 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; состояние лакокрасочных и гальванических покрытий; исправность 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

14.1. Генераторы хранятся в отопляемых хранилищах без упаковки и в неотапливаемых хранилищах в упаковке предприятия-изготовителя.

14.2. Генераторы хранятся в следующих условиях:

- 1) для отопляемого хранилища:  
температура воздуха от 10 до 35°С;  
относительная влажность воздуха до 80%, при  $t=25^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) для неотапливаемого хранилища:  
температура воздуха от 1 до 40°С;  
относительная влажность воздуха до 80%, при  $t=25^{\circ}\text{C}$ .

14.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

14.4. Если транспортирование производилось при отрицательных температурах или относительной влажности, близко к допустимой, то перед включением генератора необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 24 часов.

### 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортировать генераторы в транспортной таре разрешается всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от  $-50$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и при относительной влажности воздуха до 95% при  $+25^{\circ}\text{C}$ .

В случае транспортирования генераторов на открытых машинах ящики с генераторами должны быть накрыты брезентом.

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

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

Ящик упаковочный генератора показан на рис. 7.

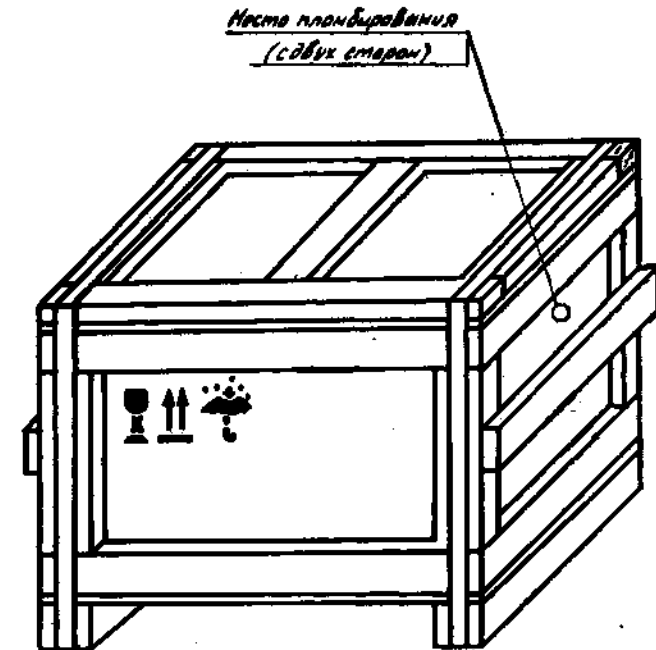


Рис. 7. Ящик упаковочный  
Габаритные размеры упаковочного ящика: 510×348×356 мм.  
Масса генератора в упаковочном ящике не более 20 кг.

Перечень элементов схемы электрической принципиальной генератора сигналов низкочастотного ГЗ-111

| Поз. обозначение | Наименование                                  | Кол-во, шт. | Примечание                 |
|------------------|---|-------------|----------------------------|
| <i>A</i>         | Усилитель                                     | 1           |                            |
|                  | Конденсаторы:                                 |             |                            |
| <i>C1*</i>       | КТ-1-М47-1,5 пФ±0,4-3-НМ                      | 1           | Подбирается от 0 до 3,3 пФ |
| <i>C2</i>        | КТ-1-М47-30пФ ± 10% -3-НМ                     | 1           |                            |
| <i>C3</i>        | КТ-4-21а-4/20 пФ                              | 1           |                            |
| <i>C4</i>        | 16,5/700 пФ                                   | 1           |                            |
| <i>C5*</i>       | КТ-1-М47-1,2 пФ±0,4-3-НМ                      | 1           | Подбирается от 0 до 1,2 пФ |
| <i>C6</i>        | КТ-4-21а-4/20 пФ                              | 1           |                            |
| <i>C7</i>        | КТ-1-М47-6,8 пФ±10%-3-НМ                      | 1           |                            |
| <i>C8*</i>       | КТ-1-М47-1,5 пФ±0,4-3-НМ                      | 1           | Подбирается от 0 до 2,2 пФ |
| <i>C9</i>        | КТ-4-21а-1/5 пФ                               | 1           |                            |
| <i>C10...C13</i> | К50-7-160 В-200 мкФ                           | 1           |                            |
| <i>C15*</i>      | КТ-1-М47-1,5 пФ±0,4-3-НМ                      | 1           | Подбирается от 0 до 2,2 пФ |
| <i>C16*</i>      | КТ-1-М47-1,5 пФ±0,4-3-НМ                      | 1           | Подбирается от 0 до 2,2 пФ |
| <i>E</i>         | Аттенюатор                                    | 1           |                            |
| <i>P</i>         | Вставка плавкая ВПТ6-5                        | 1           |                            |
| <i>H</i>         | Лампа накаливания СМН6-80-2                   | 1           |                            |
| <i>L1, L2</i>    | Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-224 мкГн±5% В | 2           |                            |
|                  | Резисторы:                                    |             |                            |
| <i>Я2</i>        | С2-36-2,1 МОм±0,5%                            | 1           |                            |
| <i>R3</i>        | С2-29 В-2-10 МОм±0,5%-5,0-Б                   | 1           |                            |
| <i>Я4</i>        | С2-36-2,1 МОм±0,5%                            | 1           |                            |

| Поз. обозначение | Наименование                            | Кол-во, шт. | Примечание |
|------------------|---|-------------|------------|
|                  | Резисторы:                              |             |            |
| <i>R5</i>        | С2-29 В-2-10 МОм±0,5%-5,0-Б             | 1           |            |
| <i>R6, R7</i>    | С2-36-1,21 МОм±0,5%                     | 2           |            |
| <i>R8, R9</i>    | С2-36-121 кОм±0,5%                      | 2           |            |
| <i>R10, R11</i>  | С2-36-12,1 кОм±0,5%                     | 2           |            |
| <i>Я13, Я14</i>  | С2-36-1,21 МОм±0,5%                     | 2           |            |
| <i>Я17, Я18</i>  | СП4-1а-1 кОм-А-16                       | 2           |            |
| <i>Я19</i>       | МЛТ-0,125-470 Ом±5%                     | 1           |            |
| <i>81</i>        | Переключатель ПГМ-5П6Н-III-6            | 1           |            |
| <i>83</i>        | Микрогумблер МТЗ                        | 1           |            |
| <i>T</i>         | Трансформатор ТПП-246-127/200-50        | 1           |            |
| <i>V1, V2</i>    | Прибор кремниевый выпрямительный КЦ402Д | 2           |            |
| <i>V3</i>        | Транзистор КТ815Г                       | 1           |            |
| <i>У4</i>        | Транзистор КТ814Г                       | 1           |            |
| <i>X1...X3</i>   | Гнездо Г4,0 б                           | 3           |            |
| <i>X4</i>        | Гнездо Г4,0 ч                           | 1           |            |
| <i>X5</i>        | Зажим малогабаритный ЗМЗ                | 1           |            |

Перечень элементов схемы электрической принципиальной  
усилителя на генератор ГЗ-111

| Поз. обо-<br>значение | Наименование                         | Кол-во,<br>шт. | Примечание |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------|------------|
| Конденсаторы:         |                                      |                |            |
| C1                    | К50-6-1-15 В-5 мкФ-неполярный        | 1              |            |
| C2, C3                | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 2              |            |
| C4                    | КТ-1-М47-2,2 пФ $\pm 0,4$ пФ-1-НМ    | 1              |            |
| C5                    | К50-6-1-15 В-5 мкФ-неполярный        | 1              |            |
| C6, C7                | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 2              |            |
| C8                    | К50-6-1-25 В-20 мкФ                  | 1              |            |
| C9                    | КТ-1-М47-12 пФ $\pm 10\%$            | 1              |            |
| C10                   | К50-6-11-15 В-50 мкФ-неполярный      | 1              |            |
| C14                   | К50-6-1-15 В-20 мкФ                  | 1              |            |
| C15, C16              | К50-6-1-50 В-5 мкФ                   | 2              |            |
| C17, C18              | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 2              |            |
| C19                   | К50-6-1-15 В-100 мкФ                 | 1              |            |
| C20                   | КТ-1-М47-5,6 пФ $\pm 10\%$ -1-НМ     | 1              |            |
| C21 ... C23           | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 3              |            |
| C24                   | КМ-5а-М 1500-820 пФ $\pm 10\%$ -НМ-В | 1              |            |
| C25, C26              | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 2              |            |
| C27                   | К50-6-11-15 В-50 мкФ-неполярный      | 1              |            |
| C28                   | КТ-1-М47-6,8 пФ $\pm 10\%$ -1-НМ     | 1              |            |
| C29                   | К50-6-11-15 В-50 мкФ-неполярный      | 1              |            |
| C30, C31              | КМ-5а-М 1500-560 пФ $\pm 10\%$ -НМ-В | 2              |            |
| C32                   | К50-6-1-15 В-5 мкФ-неполярный        | 1              |            |
| C33                   | К50-6-1-50 В-50 мкФ                  | 1              |            |
| C34                   | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 1              |            |
| C35                   | К50-6-1-50 В-5 мкФ                   | 1              |            |
| C36                   | КМ-5а-Н90-0,033 мкФ $\pm 80\%$ -НМ-В | 1              |            |
| C37                   | КТ-1-М47-39 пФ $\pm 10\%$ -3-НМ      | 1              |            |

| Поз. обо-<br>значение | Наименование                | Кол-во,<br>шт. | Примечание           |
|-----------------------|-----------------------------|----------------|----------------------|
| Резисторы:            |                             |                |                      |
| Я1                    | С2-36-110 кОм $\pm 1\%$     | 1              |                      |
| Я2                    | СП4-1 в-15 кОм              | 1              |                      |
| Я3                    | С2-36-100 кОм $\pm 1\%$     | 1              |                      |
| Я4                    | МЛТ-0,125-510 Ом $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я5                    | С2-36-2,15 кОм $\pm 1\%$    | 1              |                      |
| Я6                    | МЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я7                    | С2-36-9,31 кОм $\pm 1\%$    | 1              |                      |
| Я8                    | МЛТ-0,125-51 кОм $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я9                    | С2-36-2,43 кОм $\pm 1\%$    | 1              |                      |
| Я10                   | МЛТ-0,125-470 Ом $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я11                   | МЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm 5\%$ | 1              |                      |
| Я12                   | СП4-1 в-330 Ом              | 1              |                      |
| Я13, Я14              | МЛТ-0,125-2,7 кОм $\pm 5\%$ | 2              |                      |
| Я15*                  | МЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$  | 1              | Подбор<br>680—750 Ом |
| Я16                   | С2-36-1,87 кОм $\pm 1\%$    | 1              |                      |
| Я17                   | МЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я18                   | МЛТ-0,125-300 Ом $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я19, Я20              | МЛТ-0,125-30 Ом $\pm 5\%$   | 2              |                      |
| Я21                   | МЛТ-0,125-300 Ом $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я22                   | С2-36-1,5 кОм $\pm 1\%$     | 1              |                      |
| Я23                   | МЛТ-0,125-30 кОм $\pm 5\%$  | 1              |                      |
| Я24                   | СП4-1 в-47 кОм              | 1              |                      |
| Я25                   | МЛТ-0,5-8,2 кОм $\pm 10\%$  | 1              |                      |
| Я26                   | МЛТ-0,125-68 кОм $\pm 10\%$ | 1              |                      |
| Я27                   | МЛТ-0,125-680 Ом $\pm 10\%$ | 1              |                      |
| Я28                   | МЛТ-0,125-18 кОм $\pm 10\%$ | 1              |                      |
| Я29                   | МЛТ-0,125-680 Ом $\pm 10\%$ | 1              |                      |
| Я30                   | МЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$ | 1              |                      |
| Я31                   | СП4-1 в-15 кОм              | 1              |                      |
| Я32                   | С2-36-15 кОм $\pm 1\%$      | 1              |                      |

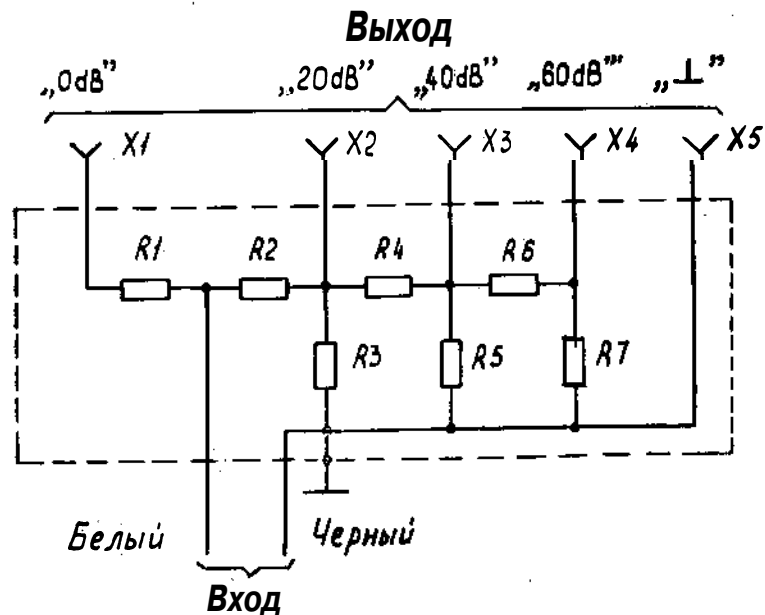
| Поз. обо-<br>значение | Наименование                  | Кол-во,<br>шт. | Примечание |
|-----------------------|-------------------------------|----------------|------------|
|                       | <b>Резисторы:</b>             |                |            |
| <b>R33</b>            | C2-36-39,2 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я34</b>            | МЛТ-0,125-1 кОм±5%            | 1              |            |
| <b>Я35</b>            | МЛТ-0,125-7,5 кОм±5%          | 1              |            |
| <b>R36</b>            | МЛТ-0,125-100 Ом±10%          | 1              |            |
| <b>Я37</b>            | МЛТ-0,125-200 Ом±5%           | 1              |            |
| <b>Я38</b>            | МЛТ-0,125-100 кОм±10%         | 1              |            |
| <b>Я39</b>            | МЛТ-0,125-910 Ом±5%           | 1              |            |
| <b>Я40</b>            | C2-36-6,19 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я41</b>            | СП4-1 в-2,2 кОм               | 1              |            |
| <b>Я42</b>            | C2-36-15 кОм±1%               | 1              |            |
| <b>Я43</b>            | МЛТ-0,125-300 Ом±5%           | 1              |            |
| <b>Я44</b>            | МЛТ-0,125-12 кОм±10%          | 1              |            |
| <b>#45</b>            | МЛТ-0,125-8,2 кОм±10%         | 1              |            |
| <b>Я46</b>            | МЛТ-0,125-18 Ом±10%           | 1              |            |
| <b>Я47</b>            | МЛТ-0,125-5,1 кОм±5%          | 1              |            |
| <b>Я48</b>            | МЛТ-0,125-240 Ом±5%           | 1              |            |
| <b>Я49</b>            | C2-29Т-0,5-1,18 кОм±1%-1,0-А  | 1              |            |
| <b>Я50</b>            | СП4-1 в-47 кОм                | 1              |            |
| <b>Я51</b>            | МЛТ-0,125-15 кОм±10%          | 1              |            |
| <b>Я52</b>            | C2-36-332 Ом±1%               | 1              |            |
| <b>Я53</b>            | МЛТ-0,125-18 Ом±10%           | 1              |            |
| <b>Я54</b>            | C2-36-1,37 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>R55</b>            | C2-29Т-0,25-3,09 кОм±1%-1,0-А | 1              |            |
| <b>Я56</b>            | МЛТ-0,5-3 кОм±5%              | 1              |            |
| <b>Я57</b>            | МЛТ-0,125-3 кОм±5%            | 1              |            |
| <b>Я58</b>            | МЛТ-0,125-1,8 кОм±10%         | 1              |            |
| <b>Я59</b>            | C2-36-1,87 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я60</b>            | C2-36-7,15 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я61</b>            | МЛТ-0,125-30 Ом±5%            | 1              |            |
| <b>Я62</b>            | C2-36-7,15 кОм±1%             | 1              |            |

| Поз. обо-<br>значение | Наименование                  | Кол-во,<br>шт. | Примечание |
|-----------------------|-------------------------------|----------------|------------|
|                       | <b>Резисторы:</b>             |                |            |
| <b>R63</b>            | C2-36-1,87 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>R64</b>            | МЛТ-0Л25-24 Ом±5%             | 1              |            |
| <b>#65</b>            | МЛТ-0,125-82 Ом±10%           | 1              |            |
| <b>R66</b>            | C2-36-665 Ом±1%               | 1              |            |
| <b>Я67</b>            | МЛТ-0,125-1,8 кОм±5%          | 1              |            |
| <b>R68, Я69</b>       | МЛТ-0,125-18 Ом±10%           | 2              |            |
| <b>Я70</b>            | СП4-1 в-2,2 кОм               | 1              |            |
| <b>Я71</b>            | МЛТ-1-1,5 кОм±10%             | 1              |            |
| <b>Я72</b>            | МЛТ-0Л25-47 Ом±10%            | 1              |            |
| <b>R73, R74</b>       | МЛТ-0,125-56 Ом±10%           | 2              |            |
| <b>Я75</b>            | МЛТ-0,5-8,2 кОм±10%           | 1              |            |
| <b>Я76</b>            | C2-36-4-64 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я77</b>            | C2-36-13,7 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я78</b>            | C2-36-6,81 кОм±1%             | 1              |            |
| <b>Я79</b>            | C2-36-15 кОм±1%               | 1              |            |
| <b>Я80</b>            | МЛТ-0Л25-3 кОм±5%             | 1              |            |
| <b>Я81</b>            | МЛТ-0,125-27 кОм±10%          | 1              |            |
| <b>Я82</b>            | МЛТ-0,25-3,9 кОм±10%          | 1              |            |
| <b>Я83</b>            | МЛТ-0,5-24 кОм±5%             | 1              |            |
| <b>Я84</b>            | C2-29-0,25-3,01 кОм±1%-1,0-А  | 1              |            |
| <b>Я85</b>            | СП4-1 в-1 кОм                 | 1              |            |
| <b>R86, Я87</b>       | C2-36-1,3 кОм±1%              | 2              |            |
| <b>Я88</b>            | СП4-1 в-1 кОм                 | 1              |            |
| <b>Я89</b>            | C2-29Т-0,25-3,01 кОм±1%-1,0-А | 1              |            |
| <b>Я90</b>            | МЛТ-0,125-18 кОм±10%          | 1              |            |
| <b>Я91</b>            | МЛТ-0,125-3,3 кОм±5%          | 1              |            |
| <b>Я92</b>            | МЛТ-0,125-7,5 кОм±5%          | 1              |            |
| <b>V1</b>             | Стабилитрон КС210Б            | 1              |            |
| <b>V2, V3</b>         | Стабилитрон КС213Б            | 2              |            |

| Поз. обозначение | Наименование                  | Кол-во, шт. | Примечание |
|------------------|-------------------------------|-------------|------------|
| V4, V5           | Диод КД509А                   | 2           |            |
|                  | Стабилитроны:                 |             |            |
| V6...V8          | КС162А                        | 3           |            |
| У9               | КД512А                        | 1           |            |
| У10              | КД509А                        | 1           |            |
| V11...V13        | КД512А                        | 3           |            |
| V14, V15         | Д818Д                         | 2           |            |
|                  | Диоды:                        |             |            |
| У16              | КД512А                        | 1           |            |
| У17              | КД512А                        | 1           |            |
| У18              | Туннельный ЗИ360Е             | 1           |            |
| V19              | КД512А                        | 1           |            |
| V20              | КД509А                        | 1           |            |
| У21              | Стабилитрон КС515А            | 1           |            |
| V22, V23         | КД509А                        | 2           |            |
| У24              | КД509А                        | 1           |            |
|                  | Стабилитроны:                 |             |            |
| V25, V26         | КС162А                        | 2           |            |
| V27...V30        | Д818Д                         | 4           |            |
| У31              | Диод КД103А                   | 1           |            |
|                  | Транзисторы:                  |             |            |
| У32              | КП303Е                        | 1           |            |
| V33, V34         | КТ361Д                        | 2           |            |
| У35              | КТ315В                        | 1           |            |
| У36              | КТ325ВМ                       | 1           |            |
| У37              | КП303Е                        | 1           |            |
| У38              | КТ315В                        | 1           |            |
| У39              | КТ361Д                        | 1           |            |
| У40              | КТ325ВМ                       | 1           |            |
| V41              | Транзисторная матрица КТС613Б | 1           |            |

| Поз. обозначение | Наименование | Кол-во, шт. | Примечание |
|------------------|--------------|-------------|------------|
|                  | Транзисторы: |             |            |
| V42              | КТ608Б       | 1           |            |
| У48              | КТ361Д       | 1           |            |
| У44              | КТ315В       | 1           |            |
| V45, V46         | КТ313А       | 2           |            |
| У47              | КТ608Б       | 1           |            |
| У48              | КТ361Д       | 1           |            |
| У49              | КТ315В       | 1           |            |
| У50              | КТ361Д       | 1           |            |
| V51              | КТ315В       | 1           |            |
| У52              | КТ361Д       | 1           |            |
| У53              | КТ315В       | 1           |            |
|                  | Диоды:       |             |            |
| V54, V55         | КД512А       | 2           |            |
| V56, V57         | КД509А       | 2           |            |
| У58              | КД512А       | 1           |            |
| У59              | КД509А       | 1           |            |

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ АТТЕНУАТОРА



Продолжение прилож. 3

Перечень элементов схемы электрической принципиальной аттенуатора

| Поз. обозначение | Наименование                     | Кол-во, шт. | Примечание |
|------------------|----------------------------------|-------------|------------|
| Резисторы:       |                                  |             |            |
| R1               | C2-29B-0,25-597 Ом±0,5%-1,0-A    | 1           |            |
| K2               | C2-29B-0,125-6,04 кОм±5%-1,0-A   | 1           |            |
| R3               | C2-29B-0,125-741 Ом±0,5%-1,0-A   | 1           |            |
| K4               | C2-29B-0,125-5,9 кОм±0,5%-1,0-A  | 1           |            |
| K5               | C2-29B-0,125-732 Ом±0,5%-1,0-A   | 1           |            |
| R6               | C2-29B-0,125-5,97 кОм±0,5%-1,0-A | 1           |            |
| K7               | C2-29B-0,125-657 Ом±0,5%-1,0-A   | 1           |            |
| X1 ... X4        | Гнездо Г4,0 б                    | 4           |            |
| X5               | Гнездо Г4,0 ч                    | 1           |            |

СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНЕРАТОРА ГЗ-111

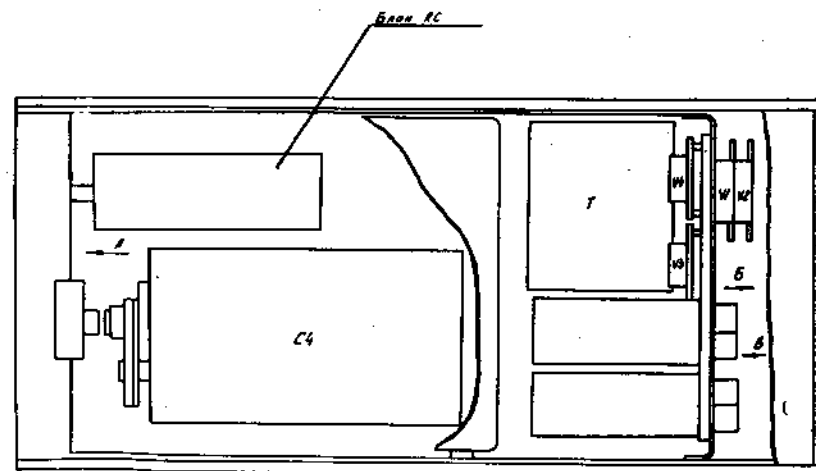


Рис. 1. Вид сверху

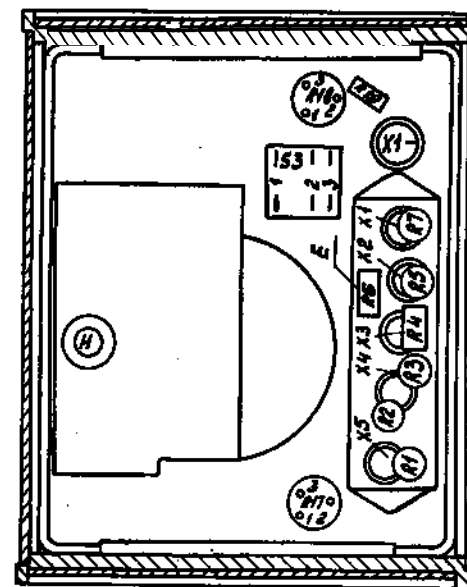


Рис. 2. Вид А

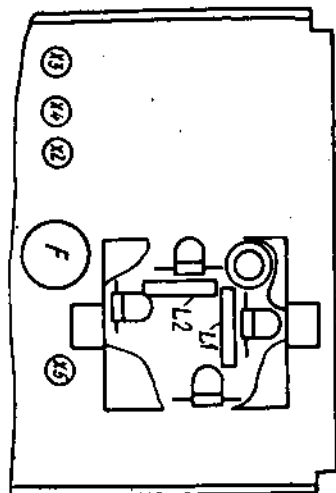


Рис. 3. Вид Б (повернуто)

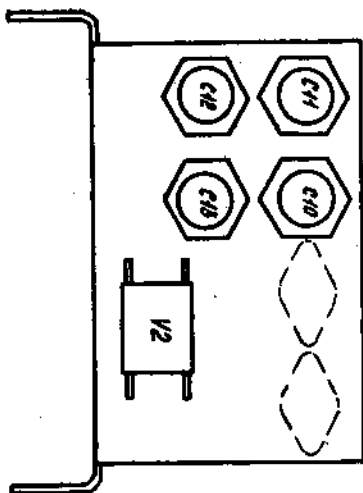


Рис. 4. Вид В (повернуто)

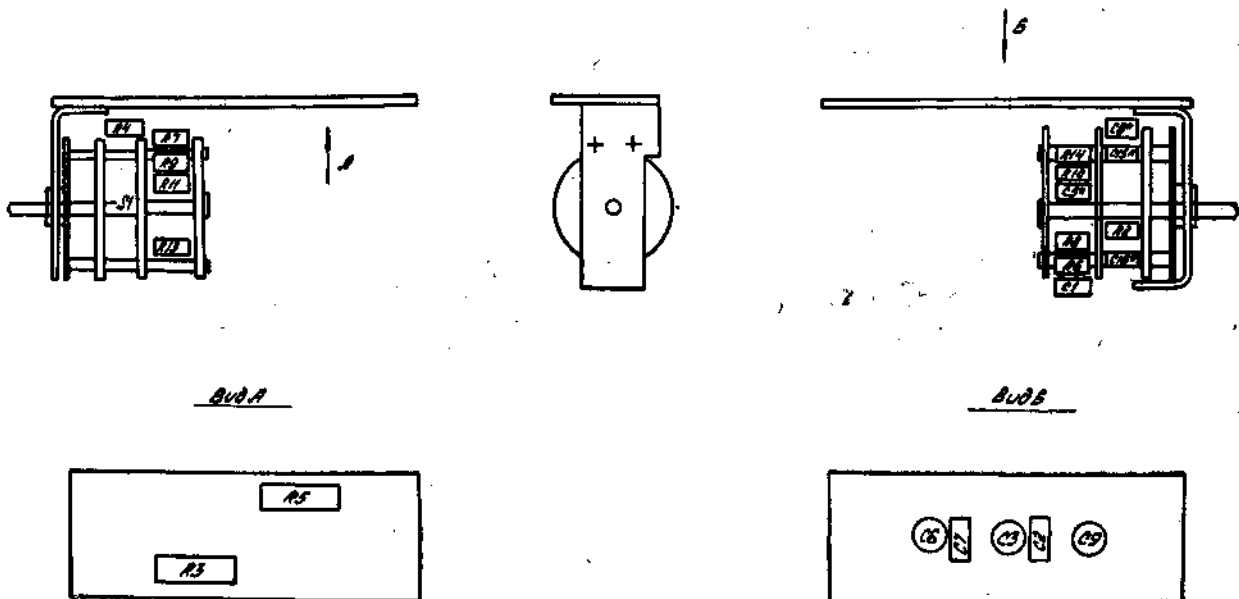


Рис. 5. Схема расположения электрических элементов блока RC

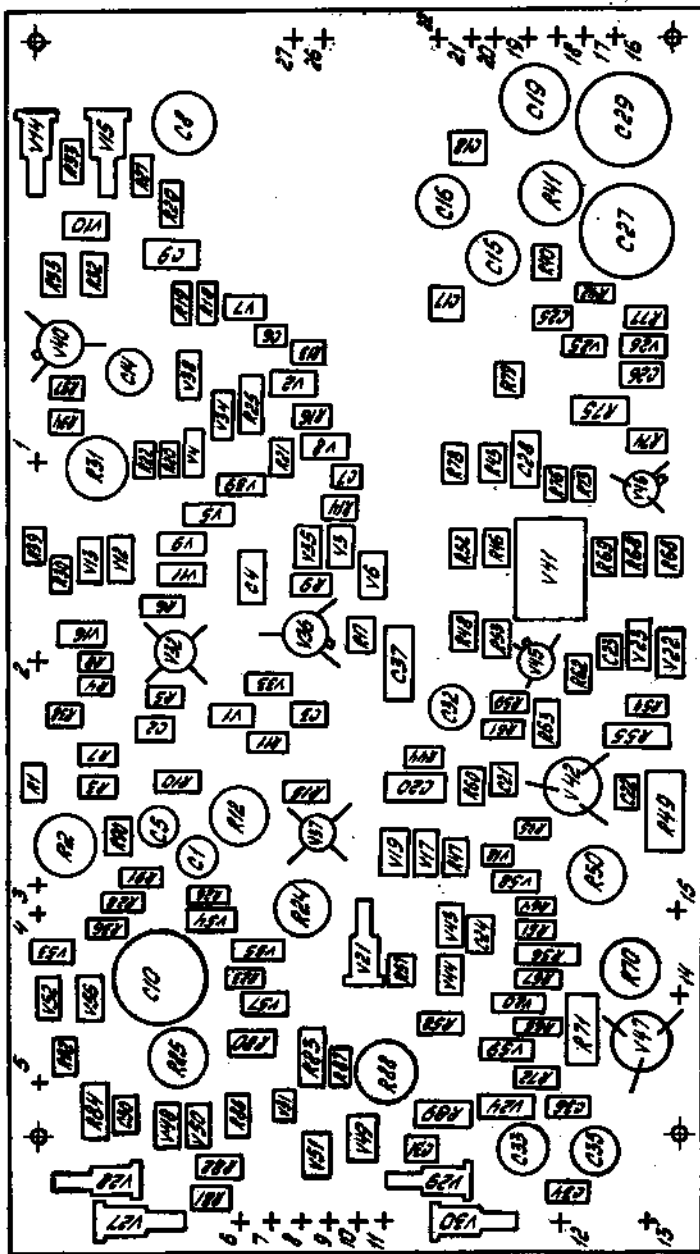


Рис. 6. Схема расположения электрических элементов платы усилителя

ТАБЛИЦЫ НАПРЯЖЕНИЙ НА ВЫВОДАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И ТРАНЗИСТОРНОЙ МАТРИЦЫ

Измерения производятся вольтметром типа В7-26 относительно корпуса прибора.

Напряжения измерены при работе генератора на III поддиапазоне при положении тумблера "III" при выходном напряжении 5 В на нагрузке 600 Ом для всех транзисторов, за исключением V43, V44 и V47.

При измерении режимов транзисторов V43, V44 и V47 тумблер "III" устанавливается в положение "II".

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

Таблица 1

Напряжения на выводах транзисторов

| Обозначение элементов в схеме | Напряжение, В |          |           | Примечание         |
|-------------------------------|---------------|----------|-----------|--------------------|
|                               | Эмиттер       | База     | Коллектор |                    |
| V32                           | +0,7          | -(1-2,5) | +10,3     | Схема приложения 2 |
| V33                           | +10,3         | +9,6     | -19,3     |                    |
| V34                           | +14,6         | +14,0    | +0,6*     |                    |
| V35                           | -14,7         | -14,1    | -0,7*     |                    |
| V36                           | -20           | -19,3    | -14,7     |                    |
| V37                           | 0             | -(1-2)   | 0         |                    |
| V38                           | -0,5*         | -0,2*    | +20       |                    |
| V39                           | -0,2*         | -0,9*    | -19,8     |                    |
| V40                           | -9,4          | -8,9     | -1,2      |                    |
| V42                           | -9,0          | -8,4     | +4,8      |                    |
| V43                           | +1,0          | +0,3     | -11,8     |                    |
| V44                           | -11,8         | -11,8    | -0,2*     |                    |
| V45                           | +22,2         | +21,5    | +0,8*     |                    |
| V46                           | -0,3*         | -0,6*    | -21       |                    |
| V47                           | 0*            | +0,6*    | +27       |                    |
| V48                           | +9,5          | +8,8     | -0,7      |                    |
| V49                           | -9,7          | -9,0     | +1,3      |                    |
| V50                           | 0             | -0,7     | -11,0     |                    |
| V51                           | +0,6          | +1,3     | +11,0     |                    |
| V52                           | 0*            | 0*       | -4,3      |                    |
| V53                           | -1,0*         | -4,3     | 0*        | Схема приложения 1 |
| V3                            | -11,6         | -11,0    | 0         |                    |
| V4                            | 0             | +0,6     | +11,0     |                    |

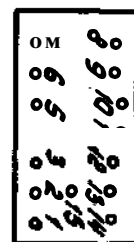
\* Отклонение от указанной величины может составлять ±2 В.



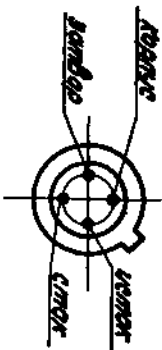
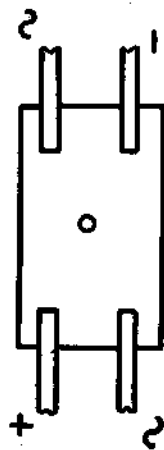
Напряжения на выводах транзисторной матрицы КТС613Б

| Обозначение элементов в схеме | Напряжение, В |     |      |      |       |      |       |      |       |      |       |      | Примечание   |
|-------------------------------|---------------|-----|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|--|
|                               | 1             | 2   | 3    | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 12   | 13    | 14   |  |
| V41                           | +9,1          | +27 | +8,5 | +9,1 | +22,2 | +8,5 | -21,5 | -0,5 | -22,1 | +0,8 | +20,7 | +0,5 | На выводах 9, 12 и 14 матрицы допускается отклонение от указанных величин на $\pm 2$ В |

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ТРАНЗИСТОРНОЙ МАТРИЦЫ И ТРАНЗИСТОРОВ  
 ПРИЛОЖЕНИЕ 6  
 КТС 613Б



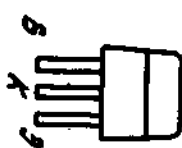
КЦ 402



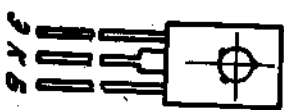
KT 303E

KT 315 B, KT 361 D

KT 325 B M



KT 814 J  
 KT 815 T



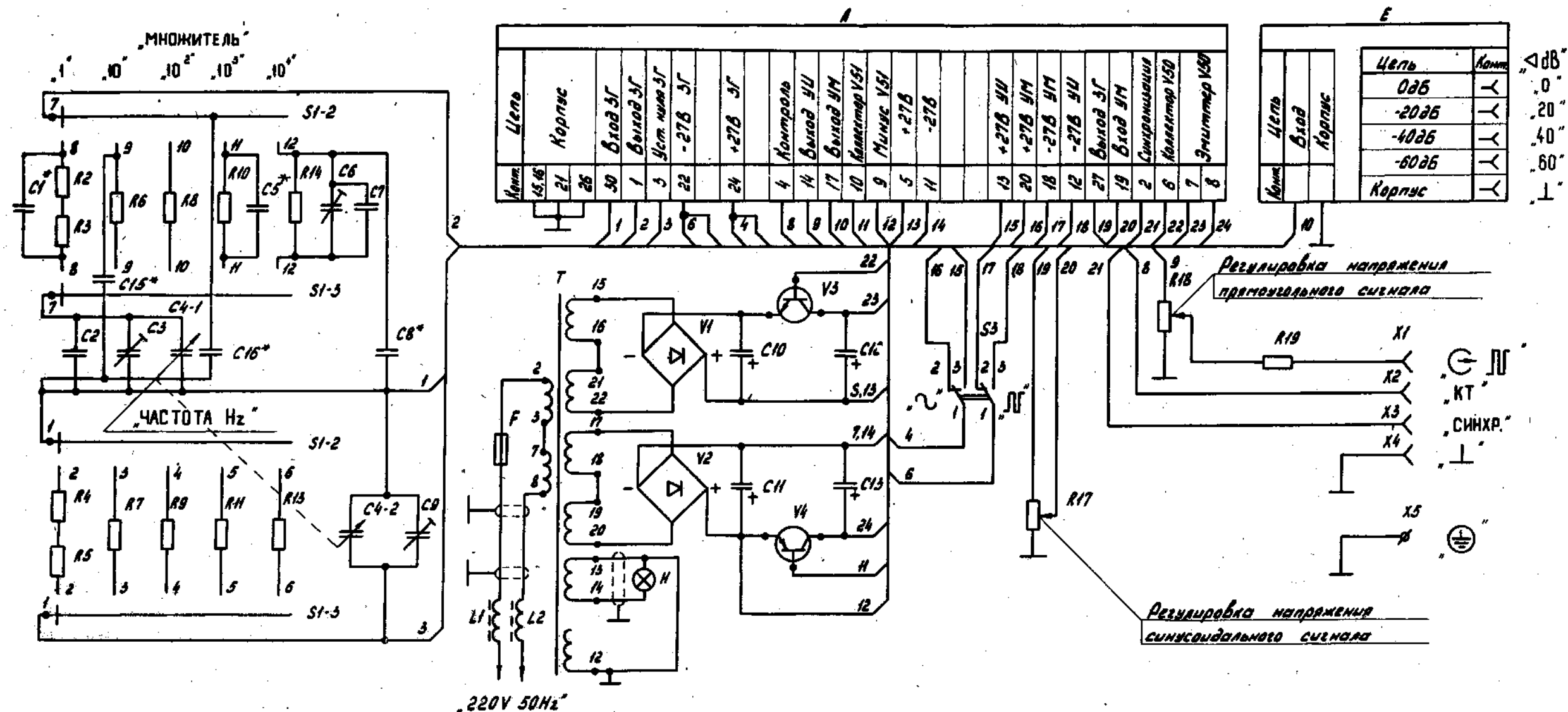
KT 608 B



KT 313 A

ПРИЛОЖЕНИЕ I

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНОГО ТЗ-III



220V 50Hz

\* Подбирают при регулировании

| Цепь  | Контр. | Корпус | Вход 3Г | Выход 3Г | Уст. нм 3Г | -27В 3Г | +27В 3Г | Контроль | Выход УИ | Выход УИ | Коллектор У51 | Минус У51 | +27В | -27В | +27В УИ | +27В УИ | -27В УИ | -27В УИ | Выход 3Г | Выход УИ | Синхронизация | Коллектор У50 | Эмиттер У50 |   |
|-------|--------|--------|---------|----------|------------|---------|---------|----------|----------|----------|---------------|-----------|------|------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------------|---------------|-------------|---|
| 15,16 | 21     | 26     | 30      | 1        | 3          | 22      | 24      | 4        | 14       | 17       | 10            | 9         | 5    | 11   | 13      | 20      | 18      | 12      | 27       | 19       | 2             | 6             | 7           | 8 |

| Цепь | Контр. | Корпус | Цепь   | Контр. |
|------|--------|--------|--------|--------|
|      |        |        | 0дБ    | Y      |
|      |        |        | -20дБ  | Y      |
|      |        |        | -40дБ  | Y      |
|      |        |        | -60дБ  | Y      |
|      |        |        | Корпус | Y      |

ΔдБ  
0  
20  
40  
60  
1

① 2

