

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ

Г4-116



*Техническое описание
и инструкция
по эксплуатации*

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | Стр. |
|---|------|
| 1. Назначение | 5 |
| 2. Технические данные | 5 |
| 3. Состав изделия | 11 |
| 4. Устройство и работа изделия и его составных частей | 13 |
| 4.1. Принцип действия | 13 |
| 4.2. Схема электрическая принципиальная | 15 |
| 4.3. Конструкция прибора | 32 |
| 5. Маркировка и пломбирование | 34 |
| 6. Общие указания по эксплуатации | 34 |
| 7. Указания мер безопасности | 35 |
| 8. Подготовка к работе | 35 |
| 8.1. Внешний осмотр | 35 |
| 8.2. Органы управления | 35 |
| 8.3. Включение прибора | 36 |
| 9. Порядок работы | 37 |
| 9.1. Подготовка к проведению измерений | 37 |
| 9.2. Проведение измерений | 38 |
| 10. Характерные неисправности и методы их устранения | 42 |
| 11. Техническое обслуживание | 44 |
| 12. Поверка прибора | 44 |
| 13. Правила хранения | 56 |
| 14. Транспортирование | 56 |
| 14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки | 56 |
| 14.2. Условия транспортирования | 56 |

П Р И Л О Ж Е Н И Я

| | |
|--|-----|
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной прибора Г4-116 | 61 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной блока ВЧ | 65 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной гетеродина ЧМ | 87 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной блока усилителей | 95 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной блока аттенюаторов | 111 |

| | |
|---|-----|
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной устройства автоматической установки модуляции . . . | 115 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной генератора 1000 Гц | 121 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной усилителя блока питания 2.032.002 ЭЗ | 125 |
| Перечень элементов к схеме электрической принципиальной усилителя блока питания 5.032.016 ЭЗ | 127 |
| Намоточные данные | 129 |
| Карта режимов | 130 |
| Формы протоколов поверки | 135 |
| Перечень стандартов и технических условий | 148 |

ПЕРЕЧЕНЬ ВКЛЕЕК

Между страницами 4 и 5:

Рис. 1. Внешний вид прибора Г4-116.

Между страницами 58 и 59:

Рис. 2. Генератор сигналов высокочастотный Г4-116. Схема структурная

Рис. 6. Расположение основных узлов генератора Г4-116.

Между страницами 128 и 129:

Рис. 7. Схема электрическая принципиальная. Генератор сигналов высокочастотный Г4-116.

Рис. 8. Блок ВЧ. Схема электрическая принципиальная Г4-116 2.068.000 ЭЗ.

Рис. 9. Схема электрическая принципиальная гетеродина ЧМ 2.205.000 ЭЗ

Рис. 10. Схема электрическая принципиальная блока усилителей 2.002.001 ЭЗ.

Рис. 11. Схема электрическая принципиальная блока аттенюаторов 2.243.002 ЭЗ.

Рис. 12. Схема электрическая принципиальная УАУМ 2.070.010 ЭЗ.

Рис. 13. Схема электрическая принципиальная генератора 1000 Гц.

Рис. 14. Схема электрическая принципиальная. Блок питания

Рис. 15. Усилитель. Схема электрическая принципиальная 2.032.002 ЭЗ

Рис. 16. Усилитель. Схема электрическая принципиальная 5.032.016 ЭЗ

Рис. 17. Генератор сигналов высокочастотный 3.260.005-01.

Рис. 18. Панель передняя (вид сзади)

Рис. 19. Блок ВЧ 2.068.000 (вид спереди)

Рис. 20. Блок ВЧ 2.068.000 (вид снизу)

Рис. 21. Гетеродин ЧМ 2.205.000

Рис. 22. Генератор фиксированный частоты 2.210.000

Рис. 23. Смеситель 2.206.000

Рис. 24. Усилитель промежуточной частоты предварительный 2.031.001

Рис. 25. Усилитель промежуточной частоты предварительный (с обратной стороны) 2.031.001.

Рис. 26. Усилитель промежуточной частоты 2.031.000

Рис. 27. Генератор ВЧ 2.210.001.

Рис. 28. Блок делителей 5.408.000

Рис. 29. Блок делителей 5.408.000 (вид сверху без крышки)

Рис. 30. Усилитель ВЧ 2.030.004.

Рис. 31. Делитель 2.151.002.

Рис. 32. Делители: 2.151.000, 2.151.001

Рис. 33. Фильтры 2.067.000 и 2.067.003

Рис. 34. Фильтр 2.067.001

Рис. 35. Фильтр 2.067.002.

Рис. 36. Блок усилителей 2.002.001 (вид спереди)

Рис. 37. Блок усилителей 2.002.001 (вид сзади).

Рис. 38. Модулятор 5.081.002.

Рис. 39. Модулятор (обратная сторона) 5.081.002

Рис. 40. Плата предварительного усилителя высокой частоты 2.030.032.

Рис. 41. Плата предварительного усилителя высокой частоты 2.030.032 (обратная сторона).

Рис. 42. Усилитель высокой частоты 2.030.007

Рис. 43. Усилитель высокой частоты (обратная сторона) 2.030.007

Рис. 44. Устройство АРУ 5.070.001.

Рис. 45. Устройство АРУ 5.070.001 (обратная сторона)

Рис. 46. Блок аттенюаторов 2.243.002 (условно в разрезе).

Рис. 47. Устройство автоматической установки модуляции 2.070.010.

Рис. 48. Генератор 1000 Гц 2.210.002

Рис. 49. Блок резисторов 2.064.001.

Рис. 50. Блок питания 2.087.003.

Рис. 51. Усилитель 5.032.016 01.

Рис. 52. Усилитель 2.032.002 01.

Рис. 53. Кипематическая схема генератора Г4-116

В Н И М А Н И Е!

Во избежание поражения электрическим током необходимо перед включением прибора в сеть проверить качество защитного заземления.

Работа без заземления запрещается!

ВНИМАНИЕ!

В приборе вместо шнура питания с трехпроводной сетевой вилкой типа ВШ-Ц-20 ГОСТ 7396—76 применен шнур питания с двухпроводной сетевой вилкой ВД1-1 и заземляющим проводником.

При включении шнура питания в штепсельную сетевую розетку первым должен быть подключен заземляющий проводник.

При отключении первым разъединяется штепсельная вилка и сетевая розетка, затем отсоединяется заземляющий проводник.

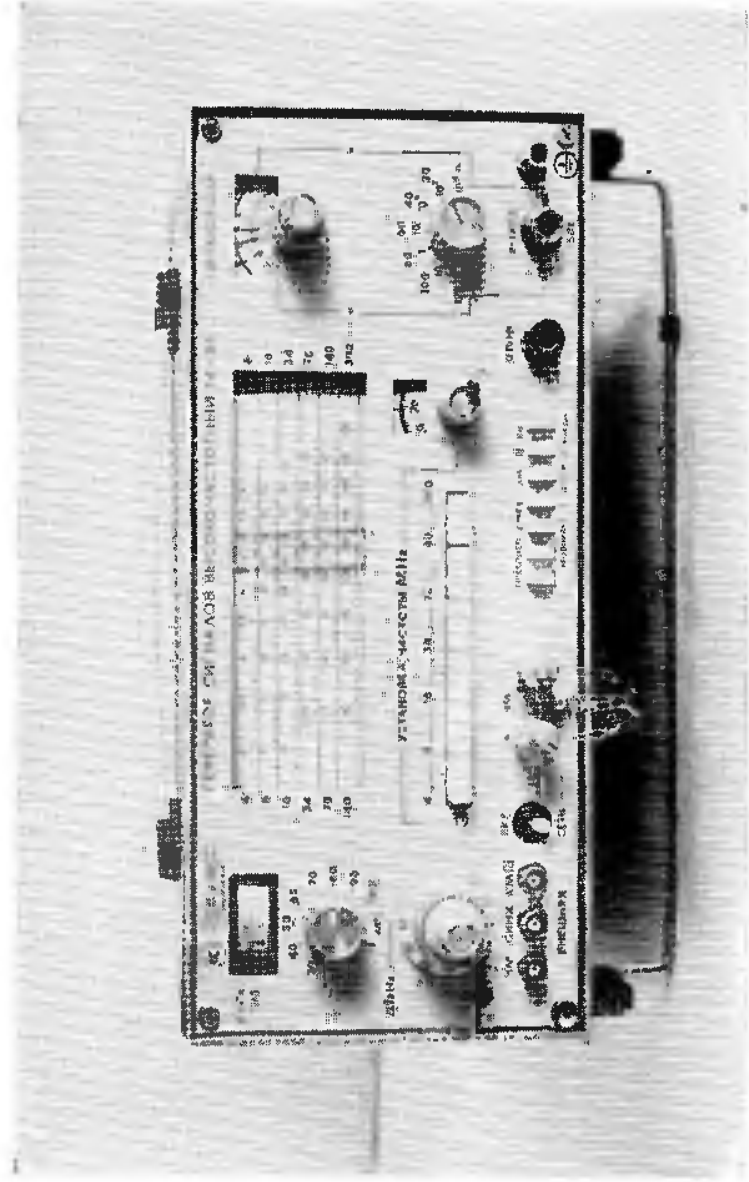


Рис. 1. Внешний вид прибора Г4-116

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЯ!

- В техническом описании в п. 8.3 следует читать:
Через шнур питания подсоединить прибор к питающей сети и включить тумблер «Сеть».
- В таблице 3 п. 6: при включении тумблера «Сеть» индикаторная лампочка не загорается.
- В данном приборе в плате 2.210.000 конденсатор С2 типа КМ-56-М47-300 пФ $\pm 10\%$ заменен на С2 КМ-56-М47-330 пФ $\pm 10\%$.

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЯ!

В данном приборе в плате 2.030.032 конденсаторы С3 и С7 К10-9-М47-16 пФ $\pm 5\%$ -2 могут быть заменены на С3 и С7 КМ-56-П33-16 пФ $\pm 5\%$.

В плате 2.031.001 конденсатор С4 К10-9-М47-16 пФ $\pm 5\%$ -2 может быть заменен на С4 КМ-5в-П33-16 пФ $\pm 5\%$.

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЯ!

В техническом описании в п. 9.2.4 следует читать вместо —
нажать кнопку «СЕТЬ» — включить тумблер «СЕТЬ».

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Генератор сигналов высокочастотный типа Г4-116 предназначен для настройки, регулировки и контроля радиоприемной аппаратуры метрового и дециметрового диапазона.

Прибор Г4-116 обеспечивает измерение электрических характеристик и параметров различных радиоприемных устройств (радиовещательных, связанных, телевизионных и др.), работающих в режимах непрерывной генерации, амплитудной модуляции, частотной модуляции, модуляции видеосигналом.

Генератор может служить источником немодулированного и некалиброванного сигнала и использоваться в качестве гетеродина.

1.2. Рабочие условия эксплуатации:

- температура от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ ($278\text{K}+313\text{K}$);
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха $+30^{\circ}\text{C}$ (303K) до 95%;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
- напряжение сети питания 220 ± 22 В с частотой $50 \pm 0,5$ Гц и $115 \pm 5,75$ В с частотой $400 \begin{smallmatrix} +28 \\ -12 \end{smallmatrix}$ Гц и содержанием гармоник до 5%.

1.3. Основные погрешности прибора определены в нормальных климатических условиях.

1.4. Прибор Г4-116 поставляется с укладочным ящиком или без него. Необходимость поставки с укладочным ящиком оговаривается при заказе прибора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Виды работ:

- непрерывная генерация (НГ);
- внутренняя амплитудная модуляция (АМ) синусоидальным напряжением;
- внешняя амплитудная модуляция синусоидальным напряжением;

— внутренняя частотная модуляция (ЧМ) синусоидальным напряжением;

— внешняя частотная модуляция синусоидальным напряжением;

— комбинированная внутренняя и внешняя частотно-амплитудная модуляция синусоидальным напряжением (без нормирования и гарантии параметров);

— внутренняя амплитудная модуляция «меандром»;

— внешняя амплитудная модуляция «меандром»;

— внешняя амплитудная модуляция видеосигналов на частотах выше 30 МГц (на частотах 30 МГц и ниже амплитудная модуляция видеосигналом не гарантируется).

2.2. Частотные параметры (F — параметры).

2.2.1. Диапазон частот 4—300 МГц, перекрываемый шестью поддиапазонами:

1 поддиапазон от 4 МГц до 8 МГц,

2 поддиапазон от 8 МГц до 16 МГц,

3 поддиапазон от 16 МГц до 34 МГц,

4 поддиапазон от 34 МГц до 70 МГц,

5 поддиапазон от 70 МГц до 140 МГц,

6 поддиапазон от 140 МГц до 300 МГц

Запас по частоте на краях диапазона не менее 2% от номинального значения соответствующей граничной частоты.

Запас на краях каждого поддиапазона (за исключением начала первого и конца шестого поддиапазона) не менее 1% от номинального значения соответствующей граничной частоты.

2.2.2. Основная погрешность установки частоты не более $\pm 1\%$.

2.2.3. Нестабильность частоты (при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении питания) в нормальных условиях за любой, выбранный произвольно, 15-минутный интервал времени работы прибора не превышает:

$2,5 \cdot 10^{-4}$ — после 30 мин. самопрогрева;

$1 \cdot 10^{-4}$ — после 2-часового самопрогрева.

Примечание. При переключении поддиапазонов или перестройки частоты указанное изменение частоты гарантируется после дополнительного 15-минутного самопрогрева.

2.2.4. Паразитная девиация частоты в полосе 30—20000 Гц в режиме НГ, при отсутствии вибраций и интенсивных акустических шумов, не превышает $1 \cdot 10^{-6} f_{\text{оп}} + 5$ Гц, где:

$f_{\text{оп}} = 20$ МГц в диапазоне несущих до 34 МГц вкл.,

$f_{\text{оп}} = 50$ МГц в диапазоне несущих от 34 до 140 МГц вкл.,

$f_{\text{оп}} = 70$ МГц в диапазоне несущих от 140 до 235 МГц вкл.,

$f_{\text{оп}} = 300$ МГц в диапазоне несущих от 235 до 300 МГц вкл.

2.2.5. Дополнительная погрешность установки частоты, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий не более $2 \cdot 10^{-3} f_n$ на каждые 10°C , где f_n — номинальная частота, установленная по шкале прибора.

2.3. Параметры выходного напряжения в режиме НГ (U — параметры).

2.3.1. Номинальные пределы изменения выходного калиброванного напряжения (выход « μV ») на конце кабеля с согласованной нагрузкой (50 ± 1) Ом от $0,5 \text{ В}$ до $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ В}$ (от -6 дБ до -126 дБ относительно уровня 1 В) ступенями через 20 и 2 дБ и главным образом в пределах 2 дБ. С помощью придаваемого внешнего аттенюатора (20 дБ) (только для варианта поставки 3.260.005-01) выходное напряжение уменьшается до $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ В}$. С придаваемым переходом 50 Ом на 75 Ом те же пределы изменения выходного напряжения обеспечиваются на согласованной нагрузке (75 ± 1) Ом.

2.3.2. Основная погрешность установки опорного значения $0,1 \text{ В}$ (-20 дБ) на согласованной нагрузке (50 ± 1) Ом не превышает ± 1 дБ. При работе с переходом 50 Ом на 75 Ом погрешность установки опорного уровня не превышает ± 1 дБ в диапазоне частот от 4 МГц до 250 МГц и $\pm 1,5$ дБ на частотах выше 250 МГц.

2.3.3. Выходное некалиброванное напряжение (выход « $0,1 \text{ В НГ}$ ») на конце кабеля с нагрузочным сопротивлением ($50 \pm 2,5$) Ом не менее $0,1 \text{ В}$ (форма сигнала на этом выходе не гарантируется).

2.3.4. Нестабильность опорного значения выходного напряжения при неизменных внешних условиях, соответствующих нормальным, и неизменном напряжении питания, после часового самопрогрева, за любой 15-минутный интервал времени работы прибора не должна превышать $\pm 0,1$ дБ.

2.3.5. Основная погрешность установки ослабления системы аттенюаторов ± 1 дБ.

Положение ступенчатого аттенюатора $\times 10^{-2}$ не гарантируется. Основная погрешность ослабления внешнего аттенюатора не превышает $\pm 0,5$ дБ относительно паспортного значения.

2.3.6. Дополнительная погрешность установки напряжения выходного сигнала при малых его значениях за счет остаточного сигнала не более $\pm 0,2$ мкВ при работе без внешнего аттенюатора и $\pm 0,05$ мкВ при работе с внешним аттенюатором.

2.3.7. Дополнительная погрешность установки опорного напряжения, обусловленная изменением температуры в пределах рабочих условий, не более $0,3$ дБ на каждые 10°C .

2.3.8. Амплитуды любой из гармоник несущей частоты и других сигналов в полосе частот от $0,33f$ до $3f$ в режиме НГ не более -26 дБ (5%) по отношению к уровню первой гармоники.

2.3.9. Волновое сопротивление прибора 50 Ом (канал 7/3,04), при работе с переходом 50 на 75 Ом — 75 Ом.

Коэффициент стоячей волны $K_{ст}$ U выхода прибора в диапазоне частот 30—300 МГц не более 1,2 на конце кабеля при выходном напряжении не более 100 мВ.

2.3.10. Паразитная амплитудная модуляция выходного сигнала в режиме НГ не более 0,3% в полосе частот от 30 Гц до 20 кГц.

2.4. Параметры амплитудной синусоидальной модуляции (АМ — параметры).

2.4.1. Частота модулирующего сигнала при внутренней модуляции (1000 ± 100) Гц. Диапазон частот модулирующего сигнала при внешней модуляции от 50 до 15000 Гц на первом и втором поддиапазонах и от 50 до 50000 Гц в остальном диапазоне частот.

2.4.2. Номинальное значение коэффициента модуляции как при внутренней, так и при внешней АМ регулируется от 0 до 90% и отсчитывается в пределах от 10 до 100% ступенями через 10%.

2.4.3. Основная погрешность установки коэффициента модуляции на частоте модуляции 1000 Гц не должна превышать 5% абсолютных при $10\% < M < 30\%$ и $\pm 10\%$ абсолютных при $30\% < M < 80\%$.

2.4.4. Погрешность установки коэффициента модуляции в диапазоне модулирующих частот не более $\pm 10\%$ (абсолютных) при $10\% < M < 80\%$. Дополнительная погрешность установки коэффициента модуляции от изменения температуры в пределах рабочих условий не превышает половины основной погрешности на каждые 10°C .

2.4.5. Номинальные значения коэффициента модуляции обеспечиваются при внешнем модулирующем сигнале величиной от 2 до 7 В. Входное сопротивление входа внешней модуляции (АМ ПУ) не менее 1 кОм.

2.4.6. Коэффициент гармоник огибающей модулированного сигнала в диапазоне модулирующих частот от 50 до 60000 Гц не более 3% при коэффициенте модуляции от 10 до 30% вкл., 5% при коэффициенте модуляции от 30 до 80%.

Примечание. Коэффициент гармоник внешнего модулирующего сигнала должен быть не более 1%.

2.4.7. Величина паразитной девиации частоты в режиме АМ при коэффициенте модуляции 30% и частоте модуляции 1000 Гц не более $(20 \cdot 10^{-6} f_n + 250)$ Гц в полосе частот 30 Гц до 20 кГц.

2.5. Параметры частотной синусоидальной модуляции (FM — параметры).

2.5.1. Частота модулирующего сигнала при внутренней частотной модуляции (1000 ± 100) Гц. Диапазон частот модулирующего сигнала при внешней модуляции (30—60000) Гц.

2.5.2. Девиация частоты как при внутренней, так и при внешней ЧМ регулируется и отсчитывается в пределах от 0,5 до 100 кГц за исключением первого поддиапазона частот, где пределы отсчета 0,5—75 кГц.

Примечание. В режиме максимальной ЧМ величина девиации увеличивается на 6 поддиапазоне до 3,2 МГц, на остальных поддиапазонах величина максимальной девиации уменьшается последовательно в 2 раза.

2.5.3. Основная погрешность установки девиации частоты на частоте модуляции 1000 Гц и погрешность установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот не более $\pm 10\%$ от верхнего предела девиации (100 кГц). При девиациях, меньших 50 кГц, допустимая погрешность уменьшается и не превышает:

± 5 кГц для $(20 \text{ кГц} < \Delta f < 50 \text{ кГц})$,

± 2 кГц для $(10 \text{ кГц} < \Delta f < 20 \text{ кГц})$,

± 1 кГц для $(5 \text{ кГц} < \Delta f < 10 \text{ кГц})$,

$\pm 0,5$ кГц для $(0,5 \text{ кГц} < \Delta f < 5 \text{ кГц})$.

2.5.4. Дополнительная погрешность установки девиации частоты от изменения температуры в пределах рабочих условий не превышает половину основной погрешности на каждые 10°C .

2.5.5. Номинальное значение девиации частоты обеспечивается при внешнем модулирующем сигнале величиной от 2 до 7 В. Входное сопротивление входа внешней ЧМ не менее 1 кОм.

2.5.6. Коэффициент гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала не более 3% в диапазоне модулирующих частот от 30 до 20000 Гц при девиациях до 75 кГц на первом поддиапазоне и до 100 кГц на остальных поддиапазонах; 3% в диапазоне модулирующих частот от 20000 до 60000 Гц при девиации 50 кГц на 2—6 поддиапазонах.

Примечание. Коэффициент гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала не должен превышать 1,5% при частоте модуляции 1000 Гц и девиации 50 кГц на частотах несущей 31—32 МГц, 66—67 МГц и 83—84 МГц. Коэффициент гармоник внешнего модулирующего сигнала должен быть не более 0,2%.

2.5.7. Паразитная амплитудная модуляция при ЧМ не более 6% при девиации 60 кГц на 1 поддиапазоне и при девиации 75 кГц на остальном диапазоне несущих частот.

2.6. Параметры модуляции видеосигналом.

2.6.1. Частота модулирующего сигнала при внутренней модуляции меандром (1000 ± 100) Гц. Несимметрия меандра не более $\pm 10\%$.

2.6.2. Полоса частот при внешней модуляции видеосигналом от 50 до $6,5 \cdot 10^6$ Гц. Неравномерность частотной характеристики в полосе видеочастот от 50 до $6,5 \cdot 10^6$ Гц не более ± 1 дБ ($\pm 12\%$) относительно частоты модуляции $1 \cdot 10^5$ Гц.

2.6.3. Прибор обеспечивает получение негативной модуляции несущей частоты изображения с максимальной глубиной до 90% как при позитивной (+), так и при негативной (—) полярности модулирующего видеосигнала.

Размах видеосигнала, необходимый для получения глубины модуляции 90% не более 1 В. при входном сопротивлении 75 Ом \pm 5 Ом.

2.6.4. Относительное изменение максимального уровня выходного сигнала при изменении глубины модуляции в пределах от 10 до 90% не более \pm 3%.

2.6.5. Искажения горизонтальных участков (перекос) прямоугольного симметричного импульса с частотой повторения 50 Гц не более \pm 2% относительно максимального уровня выходного сигнала.

2.6.6. Должен быть обеспечен контроль модуляции сигнала несущей частоты изображения в точке 85%. Основная погрешность установки коэффициента модуляции несущей частоты изображения в точке 85% на частоте 1000 Гц не более \pm 5 процентов модуляции в диапазоне несущих частот от 30 до 250 МГц. Погрешность установки коэффициента модуляции в интервале рабочих температур (за пределами нормальных условий) не превышает \pm 10 процентов модуляции.

2.6.7. Коэффициент гармоник огибающей на частоте модуляции 15000 Гц при коэффициенте модуляции сигнала несущей частоты изображения 85% в диапазоне несущих частот 30 + 250 МГц не более 5%.

2.6.8. Погрешность установки опорного напряжения (0,1 В) в режиме модуляции видеосигналом (ВМ) при работе с переходом 50 Ом на 75 Ом на согласованной нагрузке 75 Ом \pm 5 Ом не более \pm 1,5 дБ в диапазоне от 30 до 250 МГц.

2.7. Общие характеристики.

2.7.1. Прибор обеспечивает свои технические характеристики после времени самопрогрева в течение 15 минут за исключением нестабильности частоты и выходного напряжения, для которых время самопрогрева 30 мин., 1 час, 2 часа.

2.7.2. Мощность, потребляемая прибором от сети, при номинальном напряжении не более 50 ВА.

2.7.3. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 часов.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время самопрогрева прибора.

2.7.4. Нарботка на отказ не менее 3000 часов.

Габаритные размеры прибора с выступающими частями не более 360x190x355 мм, в укладочном ящике 610x315x485 мм, в транспортной таре 715x385x550 мм.

2.7.5. Масса прибора не более 13,5 кг.

Масса прибора в транспортной таре не более 50 кг.

2.7.6. Срок службы прибора 7 лет. Технический ресурс 5000 час.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Генератор сигналов высокочастотный Г4-116 без укладочного ящика (3.280.005) поставляется в комплекте, указанном в таблице 1. Прибор с укладочным ящиком (3.260.005-01) поставляется с приемкой заказчика в комплекте, указанном в таблице 1а.

Таблица 1

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|---|-----------------|--------|-----------------|
| 1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-116 | 3 260.005 | 1 | |
| 2. Кабель высокочастотный | 4.851.350-09 | 1 | |
| 3. Кабель соединительный высокочастотный | 4.851.081-24 сп | 1 | |
| 4. Кабель соединительный | 4.851.474-23 сп | 1 | |
| 5. Кабель (ремонтный) | 4.850.021 | 1 | по спец. заказу |
| 6. Кабель (ремонтный) | 4.850.023 | 1 | |
| 7. Шнур соединительный | 4.860.159 | 1 | |
| 8. Сопротивление нагрузочное | 2.243.010 | 1 | |
| 9. Переход (50--75 Ом) | 2.236.253 | 1 | |
| 10. Переход (к В3-24) | 2.236.032 | 1 | |
| 11. Переход Э2-114/3 | 2.236.132 | 1 | |
| 12. Плата переходная | 5.282.102 | 1 | по спец. заказу |
| 13. Предохранитель ВП1-1-0,25А | 0.480.003 ТУ | 5 | |
| 14. Вставка плавкая ВП2Б-1В-1А-250В | 0.481.005 ТУ | 4 | |
| 15. Техническое описание и инструкция по эксплуатации | 3.260.005 ТО | 1 | |
| 16. Формуляр | 3.260.005 ФО | 1 | |

Таблица 1а

| Наименование | Обозначение | Кол. во | Примечание |
|---|-----------------|---------|------------|
| 1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-116 | 3.260.005-01 | 1 | |
| 2. Кабель высокочастотный | 4.851.350-09 | 1 | |
| 3 Кабель соединительный высокочастотный | 4.851.081-24 сп | 1 | |
| 4 Кабель соединительный | 4.851.474-23 сп | 1 | |
| 5 Кабель (ремонтный) | 4.850.021 | 1 | |
| 6 Кабель (ремонтный) | 4.850.023 | 1 | |
| 7 Шнур соединительный | 4.860.159 | 1 | |
| 8. Сопротивление нагрузочное | 2.243.010 | 1 | |
| 9 Атенюатор резисторный фиксированный —20 дБ | 2.243.064.01 | 1 | |
| 10 Переход (50—75 Ом) | 2.236.253 | 1 | |
| 11 Переход (к В3 24) | 2.236.032 | 1 | |
| 12 Переход Э2 114/3 | 2.236.132 | 1 | |
| 13 Плата переходная | 5.282.102 | 1 | |
| 14. Предохранитель ВП1-1-0,25А | 0.480.003 ТУ | 5 | |
| 15 Вставка плавкая ВП2Б-1В-1А-250В | 0.481.005 ТУ | 4 | |
| 16. Техническое описание и инструкция по эксплуатации | 3.260.005 ТО | 1 | |
| 17. Формуляр | 3.260.005 ФО | 1 | |
| 18. Ящик укладочный | 4.161.648.02 | 1 | |
| 19 Ящик укладочный | 4.161.631-01 | 1 | |

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия.

4.1.1. Структурная схема генератора сигналов высокочастотного типа Г4-116, приведенная на рис. 2, состоит из следующих основных функциональных систем: блока в. ч., включающего в себя гетеродин ЧМ, перестраиваемый генератор в. ч., усилитель в. ч. (УВЧ) (6-й поддиапазон), делители частоты (1—5 поддиапазоны) и блок фильтров нижних частот (ФНЧ); блока усилителей; индикатора напряжения; блока аттенюаторов; генератора 1000 Гц; устройства автоматической установки модуляции (УАУМ) для модулирующего сигнала ЧМ; отсчетного делителя Δf кГц; УАУМ для модулирующего сигнала АМ; отсчетного делителя $M\%$; блока питания.

Формирование в. ч. сигнала в диапазоне частот осуществляется методом гетеродинирования с последующим делением частоты.

В. ч. сигнал с перестраиваемого генератора в. ч. (200—372 МГц) и сигнал с генератора фиксированной частоты (72 МГц) подаются на смеситель, в спектре выходного сигнала которого содержатся составляющие рабочей (разностной) частоты (128—300 МГц).

Для выделения сигнала рабочей (разностной) частоты (128—300 МГц) и подавления побочных составляющих спектра используется усилитель промежуточной частоты предварительный (УПЧП) с системой перестраиваемых фильтров верхних частот (ФВЧ) и нижних частот (ФНЧ). Перестройка фильтров производится путем изменения напряжения смещения на варикапах с помощью потенциометра, механически связанного с конденсатором переменной емкости перестраиваемого генератора в. ч.

Усиление сигнала разностной частоты до величины, необходимой для запуска делителей осуществляется усилителем промежуточной частоты.

В генераторе фиксированной частоты осуществляется модуляция сигнала по частоте. Модулирующее напряжение для частотной модуляции поступает на генератор фиксированной частоты через устройство автоматической установки модулирующего напряжения (УАУМ), отсчетный делитель Δf кГц и согласующий делитель. УАУМ обеспечивает постоянное выходное напряжение в диапазоне 30 Гц—60 кГц при изменении входного напряжения от 2,0 до 7 В.

Отсчетный делитель, выполненный на сопротивлениях С2-10, делит модулирующее напряжение, обеспечивая отсчет девиации частоты в пределах от 0,5 до 100 кГц.

Согласующий делитель обеспечивает постоянство максимальной девиации (100 кГц) при переходе с одного поддиапазона на другой, т. к. одновременно с делением частоты уменьшается и девиация частоты.

Сигнал разностной частоты поступает с УПЧ на блок делителей, в котором осуществляется либо усиление сигнала усилителем высокой частоты, если включен диапазон 140–300 МГц, либо частота сигнала делителя в 2 раза каждым делителем при включении последующих поддиапазонов.

С блока делителей сигнал поступает на фильтры нижних частот и, через диодный коммутатор, на выход блока в. ч. С выхода блока в. ч. сигнал подается на блок усилителей, состоящий из регулируемого усилителя (устройства автоматической регулировки усиления) модулятора, усилителя высокой частоты предварительного, усилителя высокой частоты выходного, и далее, через систему аттенуаторов на основной выход прибора.

Устройство АРУ осуществляет регулирование уровня в. ч. сигнала, что обеспечивает постоянство выходного напряжения во всех режимах работы прибора. Устройство АРУ включает в себя, кроме того, усилитель вспомогательного выхода, обеспечивающий на выходе напряжения в. ч. синусоидальной формы величиной 0,1 В, которое может быть использовано для запуска внешнего счетчика частоты или каких-либо других устройств.

В модуляторе осуществляется модуляция в. ч. сигнала по амплитуде синусоидальным напряжением или видеосигналом.

В предварительном усилителе высокой частоты осуществляется усиление напряжения в. ч. сигнала до величины, обеспечивающей нормальную работу оконечного УВЧ. В оконечном широкополосном УВЧ осуществляется усиление сигнала по мощности.

В режиме амплитудной синусоидальной модуляции модулирующее напряжение через устройство автоматической установки модуляции (УАУМ) и отсчетный делитель $M\%$ поступает на амплитудный модулятор.

В режиме модуляции видеосигналом (ВМ) модулирующее напряжение поступает в низкочастотную часть модулятора — фазоинверсный каскад и схему фиксации.

Контроль коэффициента видеомодуляции осуществляется по величине модулирующего напряжения.

Устройство автоматической регулировки усиления (АРУ), состоящее из схемы сравнения на операционном усилителе МС1 и регулируемого каскада, управляется напряжением, получаемым с нагрузки пикового детектора в режиме ВМ и детектора средних значений — в режиме НГ и АМ.

Ступенчатое изменение выхода через 2 дБ или 20 дБ осуществляется двумя аттенуаторами (2 дБ×10 и 20 дБ×6). Плавное

изменение выходного напряжения в пределах 2 децибел производится изменением опорного напряжения в схеме сравнения автоматической регулировки выхода.

4.2. Схема электрическая принципиальная.

4.2.1. Схема электрическая принципиальная изображена на рис 7 приложения.

4.2.2. Блок в. ч. (2.068.000)

Схема блока в. ч. включает в себя: гетеродин ЧМ, перестраиваемый генератор в. ч., усилитель в. ч. и 5 делителей частоты с фильтрами нижних частот на шесть поддиапазонов.

Гетеродин ЧМ.

Схема электрическая принципиальная приведена на рис. 9 приложения.

Как было сказано выше, формирование напряжения в. ч. в диапазоне частот осуществляется методом гетеродина — смещением напряжения перестраиваемого генератора и напряжения генератора фиксированной частоты с последующим выделением напряжения промежуточной частоты в перестраиваемом усилителе и усилением промежуточной частоты.

Схема гетеродина ЧМ включает в себя генератор фиксированной частоты (2.210.000), смеситель (2.206.000), усилитель промежуточной частоты предварительный (УПЧП) (2.031.001), усилитель промежуточной частоты (УПЧ) (2.031.000).

Генератор фиксированной частоты (2.210.000) собран на транзисторе Т1 по схеме емкостной трехточки.

Контур генератора образован индуктивностью L1, емкостями С1, С2, С3, С4, С6 и емкостью варикапа Д1.

В генераторе фиксированной частоты осуществляется модуляция в. ч. напряжения по частоте с помощью варикапа Д1.

С целью развязки по постоянным составляющим питания варикапа Д1 включен в контур последовательно с емкостью С2.

Напряжение смещения и напряжение модулирующей частоты подаются на варикап через фильтр С2, С3; С4, Др2, Др3.

Рабочая точка варикапа выбирается изменением смещения в пределах 6–12 В с помощью потенциометра R3 (плата 5.282.011).

С целью упрощения эксплуатации прибора, обеспечения установки величины девиации частоты без дополнительного контроля по измерительному прибору, модулирующее напряжение подается через устройство автоматической установки модуляции (УАУМ) (2.070.010), отсчетный делитель « Δf кГц» (R2—R13, рис. 7 приложения) и согласующий делитель (R2, R2a, R2b, R3+R10, С9+С13, рис. 8 приложения).

С генератора через емкость С7 напряжение высокочастотного ЧМ сигнала частотой 72 МГц поступает на вход усилительного

каскада Т2, собранного по схеме с общим эмиттером, коэффициент усиления которого регулируется потенциометром R6.

С выхода усилителя в. ч. через емкость С10 сигнал с частотой 72 МГц поступает на гетеродинный вход смесителя 2.206.000 (широкополосный трансформатор Tr1), обеспечивающий переход с несимметричной цепи на симметричную.

Смеситель выполнен на диодах Д1+Д4 по кольцевой схеме, обеспечивающей наименьшее число составляющих спектра.

Напряжение с перестраиваемого генератора в. ч. подается на сигнальный вход смесителя (Tr2) через фильтр нижних частот (2.067.009).

На нагрузке смесителя (вторичная обмотка трансформатора Tr1, вход усилителя Т1) выделяется напряжение со спектром частот, включающим в себя необходимые частоты (128—300 МГц).

В нагрузке усилителя (Т1) включен режекторный фильтр (L2, С6), настраиваемый на вторую гармонику ГФЧ (144 МГц). В. ч. сигнал с усилителя (Т1) через эмиттерный повторитель (Т2) подается на систему перестраиваемых фильтров УПЧП. Система фильтров, состоящая из фильтра верхних частот (ФВЧ) (L1+L3; Д1+Д4) и фильтра нижних частот (ФНЧ) (L4+L7; Д5+Д9), обеспечивает выделение разностной частоты ($f_c - f_{гфч}$) и перестраивается синхронно с изменением частоты генератора в. ч.

Перестройка фильтров осуществляется за счет изменения напряжения смещения на варикапах (Д1+Д9), с потенциометра R1 (рис. 10), перемещение которого механически связано с перемещением конденсатора переменной емкости. С ФНЧ сигнал поступает на усилитель, собранный на транзисторах Т1, Т2: Т1 включен по схеме с общим эмиттером (ОЭ), Т2 — по схеме с общим коллектором (ОК) и, далее, подается на УПЧ (Т1 — ОЭ; Т2 — ОК; Т3 — ОЭ), усиливающий в. ч. сигнал до напряжения (~0,3 В), необходимого для нормальной работы блока делителя.

Перестраиваемый генератор в. ч. 2.210.001.

Перестраиваемый генератор в. ч., схема принципиальная электрическая которого приведена на рис. 8, обеспечивает диапазон частот 195+380 МГц (с учетом запаса по перекрытию).

Генератор в. ч. выполнен по схеме емкостной трехточки на транзисторе Т1, включенном по схеме с общим коллектором. Элементы этой схемы — контур (L1, С4, С5) и цепи обратной связи и связи контура с транзистором (С1, С3) соединены по схеме «звезда». Этим удается уменьшить неравномерность выходного напряжения при перестройке частоты, обеспечить наибольшее перекрытие по частоте, лучшую стабильность частоты, меньшую паразитную ЧМ и др. Для исключения влияния последующих каскадов на частоту генератора и усиления в. ч. напряжения, сигнал с контура через емкость С8 подается на усилительный каскад Т2, собранный по схеме ОЭ, а с выхода последнего — на смеси-

тель гетеродина ЧМ через фильтр нижних частот 2.067.009 (см. рис. 9), улучшающий форму сигнала.

Блок делителей.

Как указывалось выше, сигнал с выхода гетеродина ЧМ поступает на вход блока делителей (см. рис. 8), включающий в себя усилитель высокой частоты (6-й поддиапазон), 5 делителей (5—1 поддиапазоны) и 6 фильтров нижних частот (ФНЧ) (отдельный фильтр для каждого поддиапазона).

В. ч. напряжение с частотой 124+306 МГц подается на вход двухкаскадного усилителя (2.030.004), транзисторы которого Т1 и Т2 включены по схеме ОЭ. Данный усилитель имеет коэффициент передачи по напряжению порядка 10 дБ и обеспечивает выходное напряжение 0,5+0,8 В, достаточно для запуска последующего делителя.

В зависимости от положения переключателя диапазонов (В2) в. ч. напряжение с выхода усилителя поступает либо на ФНЧ 2.067.002-01 (работа на шестом поддиапазоне), либо на вход делителя 2.151.002 (работа на 5—1 поддиапазонах).

Все делители частоты имеют идентичную схему и отличаются, в основном, номиналами емкостей, которые зависят от диапазона делимых частот.

Делители включают в себя триггер, собранный на транзисторах Т1 и Т2, и генерирующий без подачи сигнала, частоту, лежащую в интервале делимых частот, и усилитель на транзисторе Т3, включенном по схеме ОЭ и обеспечивающий усиление в. ч. напряжения до 0,4—0,7 В для запуска последующего делителя.

При подаче в. ч. сигнала делитель переходит в режим синхронизации, деля в 2 раза частоту в. ч. сигнала.

Выход каждого делителя подается либо на соответствующий ФНЧ, либо на вход последующего делителя.

Фильтры нижних частот обеспечивают подавление второй и последующих гармоник сигнала, а так как перекрытие по частоте в пределах поддиапазона более двух, предусмотрено переключение частоты среза фильтров примерно в середине поддиапазона. Переключение полос осуществляется автоматически с изменением полярности напряжения, подаваемого на диоды Д1 и Д2. ФНЧ с переключателя В1, связанного механически с осью ротора конденсатора переменной емкости. В начале поддиапазона диоды открыты отрицательным напряжением и подключают емкости С4, С10. В середине поддиапазона полярность напряжения меняется, диоды запираются, отключая емкости С4, С10, и полоса среза сдвигается в сторону высших частот.

В. ч. напряжения с выхода ФНЧ коммутируются электронным коммутатором на диодах Д1—Д7. При нажатии кнопки нужного диапазона, на соответствующий диод коммутатора подается отпирающее напряжение и подключает выход фильтра к выходному

разъему блока делителей. Выходы остальных фильтров отключены диодами, находящимися в замкнутом состоянии.

4.2.3. Блок усилителей 2.002.001.

В блоке усилителей, схема структурная функциональная которого приведена на рис. 3, а принципиальная электрическая — на рис. 10 раздела «Приложения», осуществляется усиление в. ч. сигнала, поступающего с блока в. ч., модуляция по амплитуде синусоидальным напряжением в режиме АМ и видеосигналом в режиме ВМ, регулирование уровня в. ч. сигнала для поддержания постоянства напряжения на входе аттенюатора во всех режимах работы прибора.

В. ч. сигнал с блока в. ч. заводится на блок усилителей через разъем Ш1, поступает на регулируемый аттенюатор на рп-диодах Д1, Д3 (устройство АРУ 5.070.001) и, одновременно, на усилительный каскад вспомогательного выхода. С выхода рп-аттенюатора сигнал поступает на согласующий каскад модулятора (5.081.002) и на собственно модулятор (Т2, Т4, Т5, Т9, Т12). С выхода модулятора в. ч. сигнал поступает на УВЧ предварительный (2.030.032) и, далее, на УВЧ (2.030.007). Усиленное напряжение с УВЧ поступает на выходной разъем блока усилителей Ш6, на детектор средних значений и на пиковый детектор. Постоянное напряжение, выделяемое на нагрузке детектора среднего значения, используется в качестве управляющего при работе в режиме АМ. выделяемое на нагрузке пикового детектора — в режиме ВМ.

При увеличении в. ч. напряжения на выходе УВЧ (за счет изменения входного сигнала, частотной неравномерности усилительного тракта и др.) увеличится управляющее напряжение, подаваемое на схему сравнения системы АРУ и ослабление рп-аттенюатора возрастет, коэффициент передачи всего усилительного тракта блока усилителей уменьшится, уменьшая выходное напряжение до прежней величины. Аналогично осуществляется автоматическое поддержание уровня в. ч. напряжения при уменьшении сигнала.

Устройство АРУ 5.070.001.

Устройство АРУ (см. схему принципиальную электрическую 2.002.001) включает в себя усилитель вспомогательного выхода «0,1 В НГ» на транзисторе Т3, регулируемый рп-аттенюатор, регулируемый усилитель постоянного тока (УПТ), собранный на микросхеме МС1 (140УД1Б) и эмиттерный повторитель Т1.

В. ч. сигнал с входного разъема Ш1 поступает на вход усилителя вспомогательного выхода на транзисторе Т3, включенный по схеме ОК, и, одновременно, через делитель на сопротивлениях R3, R4 на рп-аттенюатор, коэффициент передачи которого изменяется при изменении напряжения на выходе эмиттерного повторителя (Т1).

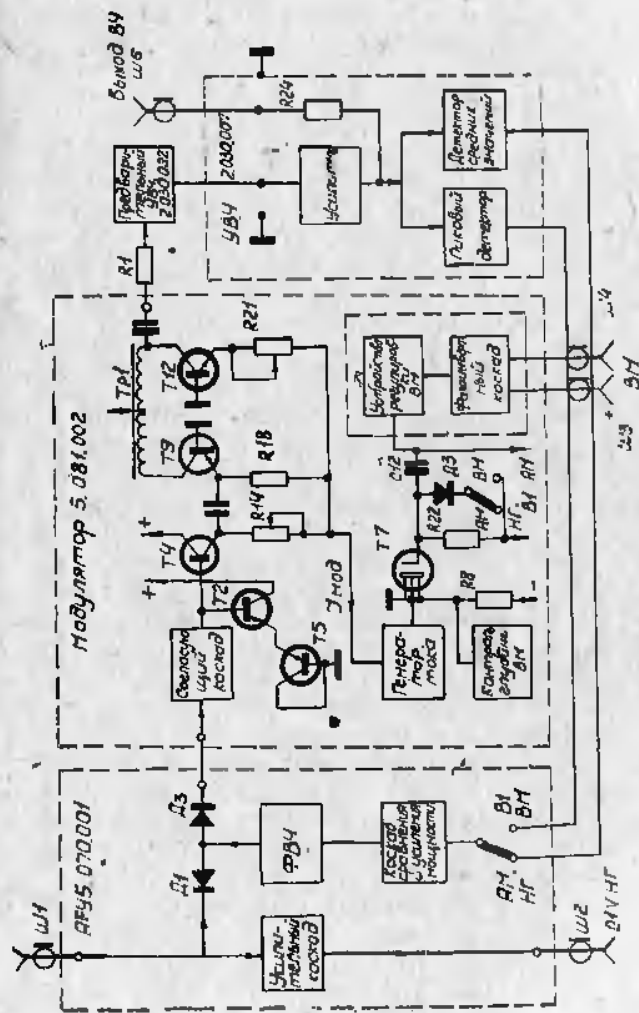


Рис. 3. Блок усилителей. Схема структурная функциональная.

На входной вывод 9 дифференциального усилителя МС1 (см. рис. 4) поступает управляющее напряжение, коммутируемое магнитоуправляемым переключателем В1 (КЭМ-3А) в зависимости от режима работы (с нагрузки пикового детектора в режиме ВМ и с нагрузки детектора средних значений в режиме АМ).

На вывод 10 дифференциального усилителя подается опорное напряжение, величина которого задается потенциометрами R7 (в режиме АМ) и R3 (в режиме ВМ), расположенными на плате 2.064.001 (см. рис. 7). С выхода микросхемы (вывод 5) напряжение, пропорциональное разности управляющего и опорного, подается на вход эмиттерного повторителя, управляющего током через диоды рп-аттенюатора.

Для подавления огибающей АМ сигнала в схеме применена отрицательная обратная связь по переменному напряжению с выхода эмиттерного повторителя (Т1) на вход (вывод 9 МС1).

При замкнутой цепи АРУ изменение напряжения на выходе блока усилителей влечет за собой изменение управляющего напряжения, изменение напряжения на выходе УПТ и, как следствие, изменение коэффициента передачи рп-аттенюатора, обуславливающее постоянство величины выходного напряжения.

Модулятор 5.081.002.

Модулятор осуществляет амплитудную модуляцию синусоидальным и сигналом формы меандр. Модулятор представляет собой балансный усилитель, собранный на транзисторах Т4, Т9, Т12 (см. рис. 10 приложения). Модуляция в модуляторе основана на принципе зависимости эмиттерных сопротивлений транзисторов Т4, Т9 от тока, протекающего через них.

В. ч. сигнал с рп-аттенюатора (устройство АРУ) поступает на каскад, выполненный по схеме с ОБ на транзисторе Т1. В коллекторной цепи этого транзистора в качестве нагрузки включены предискажающие диоды, выполненные на транзисторах Т2, Т5. Выделяющийся на этих диодах предискаженный сигнал управляет парой транзисторов Т4, Т9, соединенный по в. ч. сигналу в дифференциальный каскад. С коллектора транзистора Т9 далее в. ч. сигнал посредством трансформатора Тр1 подается на усилитель в. ч. Примененный способ подачи в. ч. сигнала на дифференциальный каскад позволяет пропускать через модулятор в. ч. сигнал при больших соотношениях между переменной и постоянной составляющими токов, протекающих через транзисторы Т4, Т9 и, при этом, без существенного искажения несущей. Коэффициент передачи модулятора определяется управляющим током, поступающим от генератора тока Т3 через резисторы R13, R14, R18 в эмиттерные цепи транзисторов Т4, Т9.

Подавая модулирующий сигнал в базу транзистора Т3, можно осуществить модуляцию в. ч. сигнала. Изменение коэффициента передачи модулятора обуславливается свойством зависимости

эмиттерных сопротивлений транзисторов Т4, Т9 от тока, протекающего через них.

Переменные резисторы R3, R14 позволяют осуществить компенсацию разброса по характеристикам транзисторов Т2, Т5, Т4, Т9, установить минимум искажений напряжения несущей частоты.

На транзисторах Т9, Т12 выполнены каскады, обеспечивающие с помощью трансформатора ослабление составляющих модулирующего сигнала на выходе модулятора. Переменный резистор R21 служит для компенсации разброса по характеристикам транзисторов Т9, Т12. С помощью этого резистора модулятор настраивается на минимум прохождения составляющих модулирующего сигнала на выход модулятора.

В режимах модуляции сигналом «меандр» внешней и внутренней синусоидальной модуляции модулирующий сигнал низкой частоты поступает на вход эмиттерного повторителя Т21, имеющего большое входное сопротивление, а затем на усилитель Т20, собранный по схеме ОЭ. Дальнейшее усиление модулирующего напряжения осуществляется усилителем, собранным на транзисторе Т17, на выходе которого включен эмиттерный повторитель на транзисторе Т14, обеспечивающий низкое выходное сопротивление. С выхода эмиттерного повторителя Т14 модулирующее напряжение подается на вход каскада Т7, собранного на полевом транзисторе, и с выхода каскада Т7 поступает на вход каскада Т3 (генератор тока), который вырабатывает управляющий ток для каскадов Т4, Т9.

В режиме внешней видеомодуляции сигнал положительной полярности поступает на вход каскада, собранного на транзисторе Т18, а сигнал отрицательной полярности — на каскад на транзисторе Т19. Далее, как и в режиме АМ синусоидальным напряжением видеосигнал поступает на каскад на транзисторе Т17 и через эмиттерный повторитель на вход транзистора Т7. Дроссели Др1а, Др2 в цепи коллекторов транзисторов Т17, Т19 и емкость С22 позволяют скомпенсировать действие паразитных емкостей на частотную характеристику каскада в области высоких модулирующих частот. Транзисторы Т8, Т10 определяют режим работы транзистора Т7.

Для привязки уровня «Черного» использована неуправляемая схема фиксации, собранная на транзисторе Т7, диоде Д3 и емкости С12 и фильтра L1*, С23*, работающих в режимах модуляции видеосигналом и сигналом «меандр». Подключение схемы привязки уровня «Черного» осуществляется с помощью магнитоуправляемого контакта В1, переключение которого коммутируется переключателем рода работ В2 (см. рис. 7).

Управление током генератора тока Т3 осуществляется напряжением, снимаемым с R10 — части нагрузки транзистора Т7.

С помощью переменного резистора R15а задается управляющий ток генератора тока Т3, при котором получается неискаженная модуляция в режиме ВМ и аналогично переменным резисто-

ром R34 задается управляющий ток, при котором, получается неискаженная модуляция только в режиме АМ. С нагрузки каскада Т7 сигнал поступает на входы измерителя видеомодуляции.

Измеритель видеомодуляции представляет из себя диодноконденсаторный вольтметр, выполненный на базе дифференциального усилителя на транзисторах полевом типа Т11, Т15, управляемого с выходов детекторов Д1, Д2, Д4, Д5, собранных по схеме удвоения.

Транзистор Т6 служит для согласования сопротивлений делителя R9, R10 и входа детектора Д1, Д2. С нагрузок R24, R29 транзисторов Т11, Т15 напряжение подается на выходной разъем блока усилителей. С помощью переменного резистора R27 устанавливается нуль гальванометра прибора в режиме ВМ при отсутствии модулирующего напряжения. Транзистор Т13 играет роль генератора тока, определяющего режим работы дифференциального усилителя.

Плавная регулировка коэффициента модуляции видеосигналом осуществляется с помощью оптрона МС1 (см. рис. 10), включенного в эмиттерные цепи транзисторов Т18, Т19.

Усилитель высокой частоты предварительный 2.030.032.

УВЧ предварительный предназначен для усиления малого уровня в. ч. напряжения, поступающего с выхода модулятора до величины, обеспечивающей нормальную работу каскадов УВЧ (2.030.007).

УВЧ предварительный 2.030.032 состоит из двух пар транзисторов (Т1, Т2; Т3, Т4). Каждая пара транзисторов представляет собой усилитель, охваченный отрицательной обратной связью, что позволит улучшить частотные свойства (амплитудно-частотную характеристику) и уменьшить вносимые искажения в. ч. сигнала.

Напряжение в. ч. поступает на базу усилительного каскада, собранного на схеме ОЭ на транзисторе Т1.

База транзистора Т2 соединена по постоянному току с коллектором транзистора Т1 и усиленный сигнал поступает на второй каскад (Т3, Т4) и усиливается дополнительно. С делителя (R5, R6, R7), включенного в эмиттер транзистора Т2, подается смещение на базу транзистора Т1. Таким образом обеспечивается отрицательная обратная связь по постоянному току, что делает усилитель нечувствительным к изменению окружающих температур. Кроме того через сопротивление R1* осуществляется отрицательная обратная связь по переменной составляющей и меняя последнее, можно регулировать амплитудно-частотную характеристику.

Аналогично работает каскад, собранный на паре транзисторов Т3, Т4.

Усилитель высокой частоты 2.030.007.

Усиление в. ч. сигнала до напряжения 1 В на нагрузке 100 Ом (0,5 В на 50 Ом) осуществляется усилителем в. ч. (см. рис. 10),

который включает в себя предварительный каскад на транзисторах Т1 и Т2, оконечный каскад на Т3, схему детектора средних значений и схему пикового детектора.

В. ч. сигнал с УВЧ предварительного (2.030.032) поступает на базы транзисторов Т1 и Т2, включенных параллельно и собранных по схеме ОЭ, усиливается и поступает на вход оконечного каскада, собранного по схеме ОЭ на Т3. С коллектора последнего в. ч. напряжение поступает через R24=50 Ом на выходной разъем блока усилителей Ш6, через С11 на детектор средних значений и через С13 на пиковый детектор.

В оконечном каскаде осуществляется коррекция (подъем) усиления на высоких частотах емкостями С7 и С8 (транзистор Т3 типа 2Т610А имеет 2 полосковых вывода эмиттера).

Детектор средних значений — последовательный детектор на Д1, нагрузкой которого является R11. R13, входное сопротивление МС1 (около 3 кОм) в устройстве АРУ и С14.

Для замыкания постоянной составляющей включено сопротивление R12, а для фильтрации огибающей в. ч. сигнала — емкость С12.

Пиковый детектор выполнен на диодах Д2 и Д3, в. ч. напряжения на которые подаются с делителя R15, R14 с соотношением 1/3. Постоянное напряжение, снимаемое с нагрузок R17, R18, подается на входы дифференциального каскада Т4, Т6 с генератором тока на транзисторе Т5.

С одного из плеч дифференциального каскада (Т6) снимается напряжение, пропорциональное уровню в. ч. сигнала на входе пикового детектора (так как разность выпрямленных напряжений на нагрузках детекторов остается постоянной при изменении скважности в очень больших пределах).

С выходного разъема блока в. ч. Ш6 в. ч. сигнал подается на ступенчатый аттенюатор 2.243.002.

4.2.4 Блок аттенюаторов 2.243.002.

Аттенюатор 2.243.003 состоит из 4 ячеек, построенных по схеме П-образных цепочек на резисторах типа С2-10 (R1—R12) (Рис. 11).

Различные комбинации включения ячеек с помощью кулачкового валика и микропереключателей В1—В8 (МП-9) обеспечивают ослабление сигнала ступенями через 2 дБ.

Аттенюатор 2.243.004 состоит также из 4 ячеек, построенных аналогично на резисторах R1—R12, и обеспечивает ослабление ступенями через 20 дБ.

Плавное ослабление напряжения в пределах двух дБ осуществляется изменением опорного уровня с помощью переменного резистора R13, расположенного в блоке аттенюаторов (см. раздел 4.1).

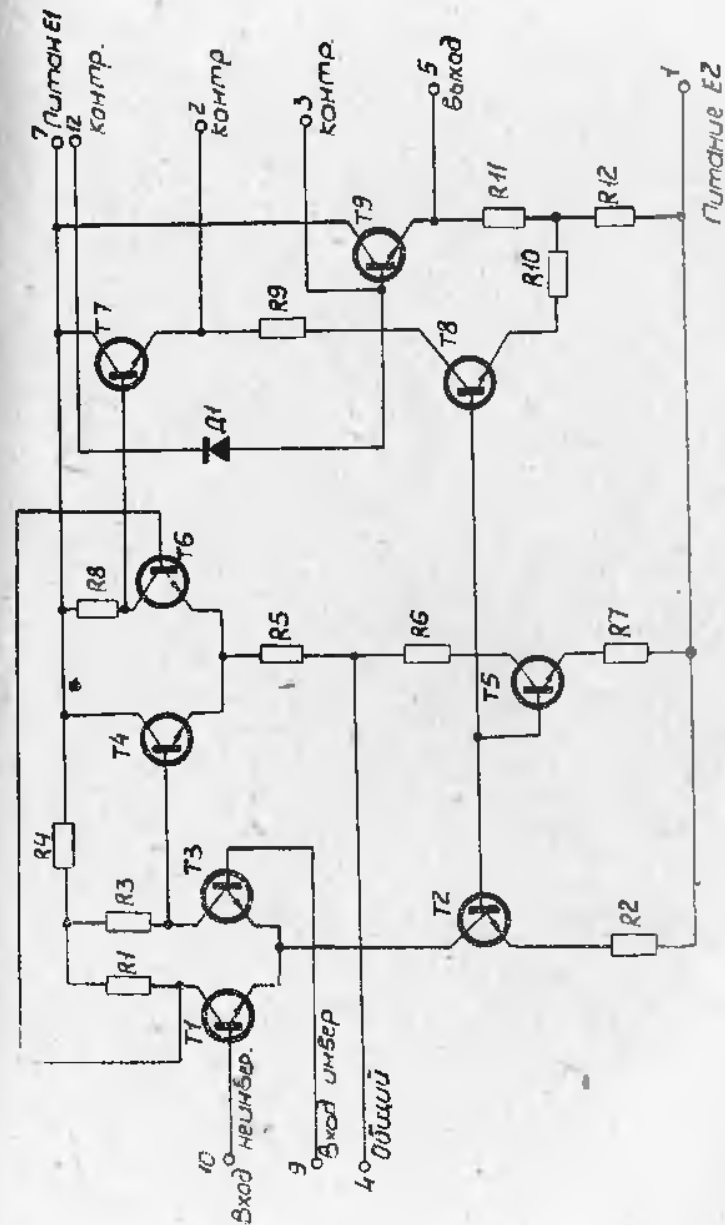


Рис. 4. Микросхема 140УД1Б. Схема электрическая принципиальная.

4.2.5. Устройство автоматической установки модуляции (УАУМ) 2.070.010.

Схема электрическая принципиальная УАУМ изображена на рис. 12 приложения.

УАУМ представляет собой широкополосный усилитель с отрицательной обратной связью и автоматической регулировкой усиления.

Входной сигнал подается на вход усилителя через делитель, состоящий из резистора R4 и параллельного соединения сопротивления канала полевого транзистора 2П303Е (Т1) с резисторами R3, R1, R2.

Усилитель трехкаскадный с непосредственными связями между каскадами. Первый и второй каскады выполнены на транзисторах Т2 и Т3. (2Т306А и 2Т326Б) по схеме с общим эмиттером. Третий каскад выполнен по схеме с общим коллектором. С целью уменьшения нелинейных искажений и стабилизации режима работы транзисторов по постоянному току усилитель охвачен отрицательной обратной связью через резистор R9 с выхода усилителя (эмиттер транзистора Т4) сигнал подается на выходной контакт устройства АУМ и детектор системы АРУ.

Система АРУ состоит из детектора на диоде Д1 и операционного усилителя, выполненного на микросхеме 140УД1Б (МС1).

При отсутствии выходного напряжения или при величине его менее 2 В, транзистор Т1 закрыт и сопротивление его канала имеет максимальную величину. При величине выходного сигнала более 2 В уровень протектированного напряжения на входе микросхемы МС1, достигает величины опорного уровня, задаваемого резистором R18. Напряжение на выходе микросхемы МС1 увеличивается, транзистор Т1 открывается, сопротивление его канала уменьшается. Это приводит к уменьшению сигнала на входе усилителя и, следовательно, на выходе устройства АУМ. Параметры схемы выбраны таким образом, что величина напряжения на выходе устройства АУМ остается постоянной при изменении величины модулирующего напряжения на входе устройства АУМ от 2 до 7 В во всем диапазоне модулирующих частот. Регулировка величины выходного напряжения осуществляется резистором R18.

Диод Д2 служит для температурной компенсации погрешности детектора на диоде Д1. С помощью резистора R1 подбирается компенсирующее напряжение на затворе транзистора Т1 по минимуму искажений.

4.2.6. Генератор 1000 Гц 2.210.002

Схема электрическая принципиальная изображена на рис. 13 приложения.

Генератор 1000 Гц является источником синусоидального сигнала и меандра и состоит из генератора RC и триггера Шмидта.

Генератор RC состоит из трехкаскадного усилителя, охваченного положительной и отрицательной обратной связью. В качестве частотно-задающего звена используется мост Вина, включенный в цепь положительной обратной связи. Первый каскад выполнен на полевом транзисторе T1 по схеме с общим истоком. Применение полевого транзистора позволяет получить значительную величину входного сопротивления каскада, которое необходимо для согласования с мостом Вина. Второй каскад выполнен на транзисторе T2 по схеме с общим эмиттером, третий каскад (транзистор T3) для уменьшения выходного сопротивления усилителя, которое необходимо для согласования с мостом Вина, и получения необходимого баланса фаз, выполнен по схеме с общим коллектором. Связь между каскадами непосредственная.

Усилитель охвачен цепью отрицательной обратной связи (R10, R7) для стабилизации режима усилителя по постоянному и переменному току. Параллельно резистору R5 включена лампочка накаливания Л1, нелинейная характеристика которой используется для ограничения амплитуды колебаний. Положительная обратная связь через элементы моста Вина C2, R3, C1, R2, R1 подается с эмиттера транзистора T3 на затвор T1.

Генератор RC работает следующим образом: как известно, коэффициент передачи моста Вина на резонансной частоте равен 1/3. Следовательно, для возникновения генерации необходимо, чтобы коэффициент передачи усилителя был больше 3. В момент включения питания сигнал на выходе отсутствует. Сопротивление лампочки имеет минимальную величину, а коэффициент усиления имеет максимальную величину более 3. В схеме начинаются автоколебания. С ростом амплитуды колебаний сопротивление лампочки увеличивается, при этом коэффициент передачи усилителя увеличивается, ограничивая тем самым амплитуду колебаний.

Величину выходного напряжения можно регулировать резистором R10. С выхода усилителя (эмиттер T3) синусоидальное напряжение через R13, C8 поступает на выходной разъем (вывод Ж) и через R12, C7 на вход триггера Шмидта.

Триггер Шмидта выполнен на базе микросхемы 1УТ221 (МС1) по схеме дифференциального усилителя с эмиттерной связью.

С выхода триггера Шмидта прямоугольные импульсы (меандр) поступают на выходной разъем (вывод 1).

4.2.7. Блок питания 2.087.003.

Блок питания, схема электрическая принципиальная которого приведена на рис. 14 приложения, предназначен для питания всех цепей прибора. Блок питания рассчитан на питание от сети напряжением 220 ± 22 В с частотой $50 \pm 0,5$ Гц, $60 \pm 0,6$ Гц и $115 \pm 5,75$ В с частотой 400 ± 28 Гц.

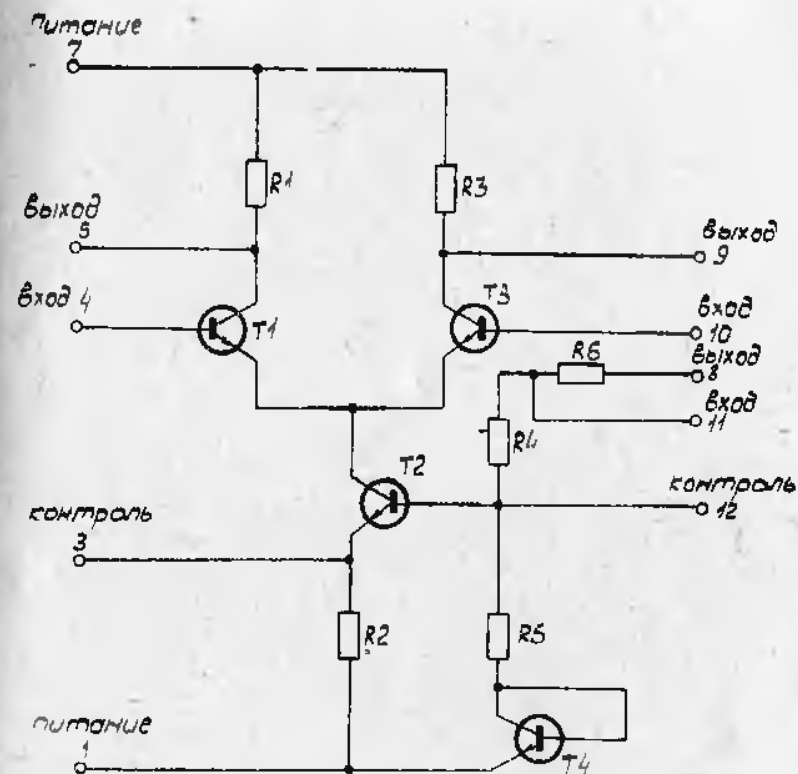


Рис. 5. Микросхема 1УТ221 (А, Б, В).
Схема электрическая принципиальная.

Требования, предъявляемые к выходным параметрам блока питания, приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Классы выходной мощности ШИ | Выходное напряжение, В | Ток нагрузки, мА | Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети не более, % | Нестабильность выходного напряжения за 15 мин. после самопрогрева блока в течение 60 мин. не более, % | Напряжение пульсаций, эффективное значение не более, мВ |
|-----------------------------|------------------------|------------------|--|---|---|
| 1,2 | $\pm 12,6 \pm 0,38$ | 850 | 0,1 | | 0,5 |
| 3,4 | $\pm 12,6 \pm 0,38$ | 370 | 0,1 | | 0,5 |
| 45,6 | $\pm 27 \pm 0,81$ | 20 | 0,002 | 0,005 | 0,02 |

Блок питания включает в себя три источника стабилизированных напряжений (см схему электрическую принципиальную 2.087.003 ЭЗ рис 14). Стабилизированный источник $\pm 12,6$ В, 850 мА включает в себя выпрямитель Д1, Д2, Д7, Д8, емкостной фильтр С1; составной регулирующий транзистор Т1, Т4, усилитель постоянного тока У1 и датчик схемы защиты источника от перегрузок и коротких замыканий R1, R2. На выходе источника установлена емкость С4, повышающая устойчивость работы стабилизатора. Напряжение на вход выпрямителя подается с обмотки 22—4 трансформатора Тр1.

Усилитель постоянного тока У1 5.032.016-01 выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах Т4 и Т5. Напряжение обратной связи подается на базу Т5 с делителя напряжения R8, R9, R10, включенного на выход стабилизатора. В качестве источника опорного напряжения использован стабилитрон Д3.

Для уменьшения нестабильности выходного напряжения стабилизатора при изменении входного напряжения питание коллекторной цепи транзистора Т5 осуществляется через токостабилизирующий двуполусник Д1, Д2, Т1, R1, R2. Транзистор Т3 с резисторами R4 и R5 составляет цепь защиты стабилизатора от перегрузок по току и коротких замыканий. Принцип действия защиты основан на запирающем регулирующем транзисторе. Регулировка выходного напряжения источника осуществляется резистором R9.

Стабилизированный источник $\pm 12,6$ В, 370 мА выполнен по аналогичной схеме.

Напряжение на вход выпрямителей Д3, Д4, Д9, Д10 подается с обмотки 11—12 трансформатора Тр1. На выходе выпрямитель имеет емкостной фильтр С2. Регулирующим элементом стабилизатора является составной транзистор Т2, Т5. Усилитель постоянного тока У2 аналогичен усилителю У1. Резистор R3 — датчик схемы

защиты источника от перегрузок и коротких замыканий. К выходу источника подключен электрохимический счетчик времени наработки прибора ИП1.

Стабилизированный источник ± 27 В, 20 мА включает в себя выпрямитель Д5, Д6, Д11, Д12, напряжение на вход которого подается с обмотки 13—14 трансформатора Тр1, фильтр С3, регулирующий транзистор Т3, усилитель У3 (2.032.002-01), выходной фильтр С6, С7, R4.

Стабилизатор выполнен по компенсационной схеме с двухкаскадным усилителем постоянного тока (УПТ) в цепи обратной связи. В качестве входного каскада УПТ применен операционный усилитель МС1. Опорное напряжение вырабатывается параметрическим стабилизатором, выполненным на стабилитроне Д5. Для обеспечения высокой стабильности выходного напряжения питающей сети каскад УПТ (на транзисторе Т3) выполнен по схеме ОЭ с динамической нагрузкой. Источником опорного напряжения второго каскада УПТ является стабилитрон Д3. Питание МС1 осуществляется от параметрического стабилизатора Д3, Д4, R7. Выходное напряжение источника регулируется переменным резистором R13. Для защиты источника от перегрузок и коротких замыканий в схеме установлен предохранитель Пр3.

В первичной цепи трансформатора Тр1 включены вставки плавкие Пр1, Пр2, защищающие от коротких замыканий и перегрузок трансформатор и цепи выпрямителей.

С прибором блок питания соединяется через разъем Ш1, а в сеть включается через разъем Ш3. Разъем Ш2 — переходной от блока питания к прибору по сетевому напряжению. Тумблер В1 предназначен для коммутации первичной обмотки трансформатора Тр1 при изменении рода питающей сети.

4.3. Конструкция прибора.

В основу конструкции прибора положена блочная система, предусматривающая разделение прибора, согласно принципиальной схеме, на следующие основные блоки.

1. Блок высокой частоты.
2. Блок усилителей.
3. Блок аттенюаторов.
4. Блок питания.

Блок высокой частоты, в свою очередь, включает в себя блок гетеродина ЧМ и делителей, размещенных в отдельных литых из алюминиевого сплава корпусах, которые крепятся к основному корпусу блока в. ч., выполненному также из алюминиевого сплава. В нем размещен конденсатор переменной емкости с платой генератора в. ч., привод с механизмом отсчета частоты и корректирующим устройством визира, а также печатные платы делителей частоты.

При снятии нижней крышки открывается доступ к монтажу кнопочного переключателя поддиапазонов задающего генератора и делителей. Блок гетеродина ЧМ установлен в верхней части блока в. ч. и имеет с двух сторон отсеки с размещенными в них печатными платами и фильтрами питания. На блоке делителей, снаружи, установлен переключатель поддиапазонов с делителями, выполненными на печатных платах, а с противоположной стороны в экранированных отсеках размещены шесть печатных плат фильтров в. ч. При установке блока делителей кнопочный переключатель размещается внутри корпуса блока в. ч., с лицевой стороны которого имеются отверстия, выполняющие роль предельных трубок. Через эти отверстия изоляционными стержнями, соединенными с механической частью переключателя, осуществляется переключение поддиапазонов.

Блок высокой частоты крепится в приборе слена двумя винтами к кронштейну, справа одним винтом к скобе, установленным на нижних стержнях корпуса прибора, и с лицевой стороны — гайкой к винту, закрепленному на передней панели. Снятие его с прибора может быть осуществлено без отъединения фальшпанели и ручек управления (кроме ручки настройки частоты), выходящих на переднюю панель прибора.

Блок питания скомпонован на задней стенке корпуса прибора. Для защиты элементов, установленных снаружи, предусмотрена специальная крышка с отверстием для доступа к разъему при присоединении швурка сетевого питания, замены вышедших из строя предохранителей и определения по электрохимическому счетчику времени наработки прибора.

Между блоком в. ч. и блоком питания расположен блок усилителей, представляющий из себя литой из алюминиевого сплава корпус. С обеих сторон корпуса в отсеках размещены двенадцать двухзвенных фильтров и четыре печатные платы: устройство АРУ, модулятор, предварительный УВЧ и оконечный УВЧ.

Блок усилителей крепится с одной стороны тремя винтами к левым верхнему и нижнему стержням, а с другой стороны одним винтом к стойке, установленной на задней стенке прибора.

В правой части корпуса прибора находится блок аттенюаторов, представляющий из себя два ступенчатых аттенюатора и потенциометр. Компоновка аттенюаторов сделана с расчетом на свободный доступ при ремонте как к механическим, так и к электрическим элементам блока, без снятия его с прибора.

Изъятие блока аттенюаторов из прибора может осуществляться без снятия фальшпанели, так как он крепится двумя винтами сверху к раме корпуса прибора и одним винтом к стойке, закрепленной с внутренней стороны передней панели.

Кроме этих блоков с левой стороны прибора на кронштейне размещены потенциометр регулировки ВМ и четыре печатные платы: две УАУМ (устройство автоматической установки модуляции), генератор 1000 Гц и блок резисторов.

Первые три платы устанавливаются в разъемы РГН-3-3 и крепятся пружинными держателями. При необходимости ремонта или подрегулировки этих плат в ЗИП прилагается специальная переходная печатная плата.

С левой стороны прибора, в боковой стенке нижнего кожуха, напротив оси потенциометра имеется отверстие с подписью «Регулировка ВМ», через которое отверткой может осуществляться подрегулировка глубины видеомодуляции.

Все основные блоки между собой электрически связаны малогабаритными в. ч. и н. ч. разъемами, что позволяет снимать их с прибора без распайки.

Все органы управления, индикации и коммутации, выведенные на лицевую панель, имеют соответствующие надписи и предохранены от механических повреждений при переноске и транспортировке прибора специальным кожухом с быстродействующими запорами.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Прибор имеет маркировку условного обозначения типа прибора, маркировку заводского порядкового номера и года изготовления. Обозначение регулировочных элементов и электрических разъемов. Все надписи на лицевой стороне прибора выполнены методом офсетной печати. Справа вверху указан тип прибора методом штампелевания. Все электрорадиоэлементы, устанавливаемые на печатных платах в приборе, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечня элементов к принципиальной схеме.

5.2. Прибор, подготовленный к упаковке и принятый ОТК, пломбируется мастичными пломбами с помощью специальных шайб, установленных под 4 винта (на передней панели и задней стенки с правой и с левой стороны кожуха).

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Генератор сигналов высокочастотный типа Г4-116 является прибором общего применения, предназначенным для использования в закрытых и отапливаемых помещениях. Прибор требует аккуратного обращения в процессе эксплуатации. Запрещается ставить прибор на переднюю и заднюю панели во избежание поломки органов управления и ввода сетевого шнура. Не рекомендуется подвергать прибор ударам.

После длительного пребывания в нерабочем состоянии (более 4 суток) в условиях повышенной влажности, рекомендуется выдерживать прибор в нормальных условиях 8—12 часов перед включением и произвести самопрогрев прибора в течение 2—4 часов. После пребывания при пониженной температуре, прибор перед

включением следует выдержать в условиях, соответствующих рабочим в течение времени, за которое температура деталей и узлов прибора повысится до рабочей, но не менее 2 часов.

Для надежной и правильной работы необходима защита прибора от действия пыли. Необходимо следить за чистотой разъемов, не допускать загрязнения поверхностей штырей и гнезд.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации и ремонте прибора во избежание поражения электрическим током необходимо соблюдать правила безопасности.

7.1. Надежное заземление прибора обеспечивается за счет применения трехпроводного шнура питания с трехполюсной вилкой.

Если на рабочем месте отсутствует трехполюсная розетка, то перед включением прибора необходимо надежно соединить корпусную клемму с земляной шиной.

7.2. В приборе имеются напряжения, представляющие опасность для жизни, поэтому вскрытие, включение незакрытых крышками прибора в сеть разрешается только персоналу, прошедшему соответствующий инструктаж и допущенному к работе с высоким напряжением.

7.3. Разрешается включать прибор только тогда, когда он полностью закрыт крышками.

7.4. Смену предохранителей производить только при выключенном напряжении сети (шнур питания должен быть отключен от сети).

7.5. При ремонте прибора необходимо особое внимание обращать на места подключения проводов питания прибора (силовой трансформатор, индикаторная лампочка, тумблер включения сети и др.).

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Внешний осмотр.

Перед началом работы необходимо произвести внешний осмотр прибора. Ручки управления, расположенные на передней панели, индикаторный прибор, шкалы не должны иметь повреждений, трещин, сколов. Шнур питания должен быть надежно соединен с прибором.

8.2. Органы управления.

Все органы управления и индикации расположены на передней панели (рис. 6). Разъем подключения шнура питания с предохранителями — на задней стенке прибора.

В левом нижнем углу передней панели расположена индикаторная лампочка «СЕТЬ» и выключатель «СЕТЬ».

В левом верхнем углу расположен индикаторный прибор. Внизу под ним — ручка переключателя установки коэффициента амплитудной модуляции «М%», ручки переключателя установки девиации частоты «Δf кГц»:

центральная — установка ЧМ плавно, наружная — установка ЧМ ступенями.

Сверху, в середине передней панели расположена частотная шкала на шесть поддиапазонов.

Внизу под частотной шкалой расположен переключатель поддиапазонов «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ МГц», справа — ручка плавной установки частоты, шкала которой просматривается в окне, расположенное над ручкой. Справа сверху через прямоугольное окно просматриваются шкалы отсчета ослабления выходного напряжения в пределах 20 дБ через 2 дБ, выполненные в черном (дБ) и красном (мкВ) цветах, а также подвижный визир ручки отсчета ослабления плавно в пределах 2 дБ.

Ниже расположены ручки установки выходного напряжения. Наружная — ручка установки выходного напряжения ступенями через 2 дБ, центральная — установки выходного напряжения плавно в пределах 2 дБ.

Внизу располагается ручка установки выходного напряжения ступенями через 20 дБ.

Внизу, слева направо элементы: разъем подачи модулирующего напряжения «ЧМ», разъем внешней синхронизации «СИНХ. ВНЕШНЯЯ», разъем подачи модулирующего напряжения «АМ — П», выключатель «СЕТЬ», разъемы подачи модуляции видеосигналом отрицательной и положительной полярности, переключатель рода работ, включающий в себя кнопку включения напряжения питания генератора в. ч. «ГВЧ», кнопку контроля коэффициента модуляции «КОНТР. МОД.», кнопку включения максимальной частотной модуляции «МАКС.», внутренней ЧМ «ЧМ ВНУТР.», кнопку включения амплитудной модуляции, кнопку включения модуляции меандром «П», кнопку включения внешней модуляции видеосигналом «ВМ», разъем некалиброванного выхода «0,1 В НГ», разъем калиброванного выхода «—dBV μV», клемма заземления ⊕.

На задней стенке прибора расположены: счетчик наработки (может отсутствовать), держатель предохранителя ±27 В 0,25А, тумблер переключения сети питания «115 В 400 Hz—50 Hz», разъем подключения шнура питания, с вставками плавкими 250 В 1 А, установленными под вывертывающимися контактами.

8.3. Включение прибора.

Перед включением прибора в питающую сеть необходимо требования раздела «Указания мер безопасности» ручки управления поставить в начальные положения, переключатель напряжения и

частоты сети переключить в положение, соответствующее напряжению сети питания.

Прибор поставляется с переключателем, установленным для работы от сети 220 В, 50 Гц.

Для включения прибора в сеть 115 В, 400 Гц необходимо отвернуть колпачок, закрывающий тумблер переключения напряжения и частоты сети, и переключить его в нужное положение.

Через шнур питания подсоединить прибор к питающей сети и включить тумблера «СЕТЬ» на переключателе рода работ.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подготовка к проведению измерений.

9.1.1. Время установления рабочего режима прибора 15 мин. за исключением норм по стабильности частоты и стабильности опорного уровня, который устанавливается в пределах, указанных в разделе «Технические данные» по истечении времени 1 час.

9.1.2. При подготовке прибора к проведению измерений предварительной регулировки не требуется.

9.1.3. Показание нормальной работы приборов:

При включении тумблера «СЕТЬ» должна загореться индикаторная лампочка «СЕТЬ». При вращении ручки «Установка частоты МГц» визир должен плавно двигаться вдоль всей шкалы.

При нажатых кнопках ГВЧ и кнопке переключателя поддиапазонов:

— стрелка индикатора должна отклониться вправо в участок 30—60 при нажатии кнопки «ВМ ВНЕШН.» (уровень выходного сигнала при этом должен быть установлен 500 мВ, см. п. 9.2.4);

— стрелка индикатора должна отклониться вправо в участок 30—100 при нажатии кнопки «АМ ВНУТР.». При вращении ручки установки глубины модуляции вправо, показания индикатора должны расти (уровень выходного сигнала при этом должен быть установлен 500 мВ, см. п. 9.2.4).

Подключить прибор к измеряемой схеме с помощью кабелей, имеющихся в комплекте запасного имущества. Выход «0,1 В НГ» должен быть нагружен на 50 Ом (2.243.010) из комплекта ЗИП или на внешнюю цепь со входным сопротивлением 50 Ом (счетчик и т. д.).

9.1.4. При работе с аппаратурой, имеющей входное сопротивление 75 Ом, необходимо использовать для согласования переход 50 на 75 Ом, имеющийся в комплекте запасного имущества.

Примечание. При подсоединении кабелей к прибору должны быть приняты меры, не допускающие прокручивания кабеля относительно соединителя и ответной части.

9.2. Проведение измерений.

9.2.1. Генератор Г4-116 обеспечивает следующие виды работ:

- непрерывная генерация (НГ);
- внутренняя и внешняя амплитудная модуляция синусоидальным напряжением (АМ);
- внутренняя и внешняя частотная модуляция синусоидальным напряжением (ЧМ);
- внешняя амплитудная модуляция видеосигналом на частотах от 30 МГц до 250 МГц;
- внутренняя и внешняя модуляция напряжением формы меандр;
- прибор обеспечивает работу с системой фазовой автоподстройки частоты;
- прибор обеспечивает комбинированные виды модуляции ЧМ и АМ, как внешней так и внутренней.

9.2.2. Проведение измерений складывается в основном из следующих операций:

- установка требуемого вида работы;
- установка рабочей частоты;
- установка уровня выходного сигнала;
- установка коэффициента глубины амплитудной модуляции;
- установка величины девиации частоты;
- установка величины модуляции видеосигналом.

9.2.3. Установка требуемого вида работы производится нажатием кнопок переключателя рода работ.

Комбинированные виды модуляции устанавливаются нажатием одновременно двух кнопок.

9.2.4. Нажать кнопку «СЕТЬ» и кнопку ГВЧ на переключателе рода работ. Необходимое значение частоты устанавливается включением одного из 6 поддиапазонов:

- 4— 8 МГц
- 8— 16 МГц
- 16— 34 МГц
- 34— 70 МГц
- 70— 140 МГц
- 140— 300 МГц

с помощью кнопочного переключателя поддиапазонов и ручкой плавной установки частоты.

Шкала плавной установки частоты служит нониусом для калибровки и расстройки частоты относительно любой точки частотной шкалы.

После прогрева прибора в течение 1—2 час. обеспечивается повторяемость установки частоты по лимбу нониуса при подходе с одной стороны порядка 0,01% от установленного значения частоты.

Примечание. При работе прибора в режиме НГ необходимо установить ручки установки модуляции «М%» и девиации «ΔF kHz» в нулевое положение.

Установка уровня выходного сигнала осуществляется с помощью ручек ступенчатого аттенюатора, а также ручки установки выходного напряжения плавно

Для установки максимального уровня выходного сигнала (500 мВ) необходимо установить ручку ступенчатого аттенюатора 6×20 дБ в положение 0 дБ (10⁴), ручку установки выходного напряжения плавно в пределах 2 дБ повернуть по часовой стрелке до упора, ручкой ступенчатого аттенюатора 10×2 дБ (от —6 дБ до —26 дБ) подвести точку 6 по черной шкале (50 по красной) под визир плавного аттенюатора, ручкой плавного аттенюатора установить риску визира плавного аттенюатора напротив точки 6 по черной шкале (50 по красной шкале).

Пример отсчета. Нужно установить 100 мВ. Для этого установить аттенюатор 10×2 дБ в положение 20 дБ, риска подвижного визира плавного аттенюатора должна находиться против точки 10 по красной шкале (напротив точки 20 по черной шкале), ступенчатый аттенюатор 6×20 дБ должен быть в положении 0 дБ (10⁴). Отсчет производить следующим образом:

1) В децибелах: 0 дБ + (—20 дБ) = —20 дБ относительно 1 вольта.

2) В милливольтгах: $10 \times 10^4 = 100000 \text{ мкВ} = 100 \text{ мВ}$.

Отсчет выходного напряжения в децибелах или вольтах производится по шкале плавного аттенюатора с учетом положения ступенчатого аттенюатора 6×20 дБ. Правильность отсчета гарантируется при работе на согласованную нагрузку 50 Ом или при использовании перехода на нагрузку 75 Ом.

9.2.5. Режим АМ. Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктом 9.2.4. При работе в режиме внешней АМ на гнездо «АМ ВНЕШНЯЯ» подать модулирующий сигнал напряжением 2—7 В. Кнопка «АМ ВНУТР.» отжата.

Установка коэффициента амплитудной модуляции производится с помощью делителя, устанавливающего модуляцию от 10 до 100% ступенями через 10%.

Ручка переключателя делителя имеет риску, которая указывает коэффициент модуляции, значения которого награвированы на передней панели. При работе в режиме внутренней АМ необходимо нажать кнопку «АМ ВНУТР.» и установить требуемую модуляцию переключателем «М%». Выключение данного режима обеспечивается неполным нажатием кнопки «Л ВНУТР.». Установка требуемого значения коэффициента модуляции как при внутренней, так и при внешней АМ не требует дополнительной калибровки.

9.2.6. Режим ЧМ.

Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктом 9.2.4. При работе в режиме внешней ЧМ на гнездо «ЧМ ВНЕШНЯЯ» подать модулирующий сигнал напряжением 2—7 В. Кнопка «ЧМ

ВНУТР.» отжата. Установка девиации частоты производится с помощью ручек установки ЧМ. На основании наружной ручки нанесены значения девиации частоты от 0 до 90 кГц через 10 кГц. Эта ручка дает возможность установить девиацию частоты ступенями. Установка девиации частоты плавно производится с помощью центральной ручки, у основания которой нанесены риски обозначения от 0 до 10 (0—10 кГц). Отсчет девиации производится суммированием значений, установленных на обеих ручках.

При работе в режиме внутренней ЧМ необходимо нажать кнопку «ЧМ ВНУТР.» и установить требуемую девиацию. Выключение данного режима производится вторичным нажатием этой кнопки.

Установка девиации частоты как при внутренней, так и при внешней ЧМ не требует дополнительной калибровки.

В случае необходимости получения девиации в больших пределах следует нажать кнопку «ЧМ МАКС.» переключателя рода работ. В этом случае показания делителя установки девиации частоты Δf кГц необходимо умножить на соответствующие коэффициенты:

При работе на 6 поддиапазоне $\times 32$; на 5 поддиапазоне $\times 16$; на 4— $\times 8$; на 3— $\times 4$; на 2— $\times 2$; на 1— $\times 1$.

При этом коэффициент нелинейных искажений огибающей ЧМ сигнала не возрастает и обычно не превышает 1%.

Выключение данного режима производится вторичным нажатием кнопки «ЧМ МАКС.».

9.2.7. Режим модуляции видеосигналом.

Подать внешний модулирующий видеосигнал размахом порядка 1 В на соответствующий (в зависимости от полярности) разъем «+» или «—» внешней ВМ. Нажать кнопки «КОНТР. МОД.» и «ВМ» переключателя рода работ и проконтролировать коэффициент видеомодуляции по встроенному индикатору—коэффициенту 85% соответствует положение стрелки на делении «50».

Если показание индикатора не соответствует коэффициенту 85%, регулировкой переменного сопротивления «РЕГУЛИРОВКА ВМ», расположенного на левой боковой стенке прибора, выставить стрелку индикатора на деление «50» и отключить контроль модуляции вторичным нажатием кнопки «КОНТР. МОД.».

В приборе обеспечивается линейность модуляционной характеристики с точностью $\pm 5\%$, поэтому дальнейшее изменение коэффициента видеомодуляции может производиться делением модулирующего напряжения.

9.2.8. Работа в режиме внешней модуляции меандром аналогична с пунктом 9.2.5; внешний модулирующий сигнал подается на разъем «АМ Л ВНЕШНЯЯ» и переключатель «М%» устанавливается в положение «100».

9.2.9. Для включения режима внутренней модуляции меандром следует нажать кнопку «Л ВНУТР.».

9.2.10. Включение прибора в систему фазовой автоподстройки частоты.

Для включения прибора в систему ФАП используется напряжение с выхода «0.1 V НГ». Управляющее напряжение подается на разъем «СИНХ. ВНЕШНЯЯ». Кнопка «ЧМ ВНУТР.» в выключенном положении.

С основного выхода прибора «—dB μ V» стабилизируемый по частоте сигнал подается на исследуемую схему.

9.2.11. При использовании комбинируемых видов модуляции возможны следующие варианты:

- внутренняя АМ и внутренняя ЧМ;
- внешняя АМ и внешняя ЧМ;
- внутренняя АМ и внешняя ЧМ;
- внешняя АМ и внутренняя ЧМ.

Порядок работы при комбинированном режиме соответствует изложенному ранее для каждого из используемых режимов.

9.2.12. Признаки ненормальной работы.

О ненормальной работе прибора свидетельствуют следующие признаки:

— при нажатии кнопки «ВМ» стрелка индикатора не отклоняется в участок 30—60 (уровень выходного сигнала при этом должен быть установлен 500 мВ, см. п. 9.2.4);

— при нажатии кнопки «АМ ВНУТР.» стрелка индикатора не отклоняется вправо;

— не горит индикаторная лампочка «СЕТЬ».

При обнаружении одного из этих признаков прибор следует выключить.

Выключение прибора производится выключением тумблера «СЕТЬ» и отсоединением шнура питания от сети.

9.2.13. Особенности работы прибора.

В связи с тем, что 2-я гармоника генератора фиксированной частоты (см. подраздел 4.1.1) находится в полосе рабочих частот генератора, в очень узком участке, в районе 144 МГц и кратных ей (72; 36; 18; 9 и 4,5 МГц), могут наблюдаться паразитные биения.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Характерные неисправности, вероятные причины и методы их устранения помещены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина неисправности | Метод устранения |
|--|--|--|
| 1. При включении тумблера «СЕТЬ» не загорается индикаторная лампочка | Обрыв в кабеле питания, неисправен блок питания, неисправен разъем или жгут подачи питания на выключатель «СЕТЬ» | Проверить кабель питания, устранить обрыв. Проверить блок питания. Устранить неисправность |
| 2. После включения прибора при нажатии кнопки «ВМ ВНЕШН.» переключателя рода работ стрелка индикатора не отклоняется вправо в участок 30—60: | | |
| а) в ч сигнал на выходе имеется | Неисправность в цепи индикатора и детектора в ч | Проверить исправность цепи индикатора. Проверить схему измерения, расположенную на плате УВЧ 2.030.007 |
| б) в ч сигнала на выходе «МV» нет, а на выходе «0.1 V НГ» есть | Неисправна схема модулятора 5.081.002, предварительного УВЧ 2.030.032, УВЧ 2.030.007 | Проверить платы модулятора, усилителя в ч предварительного и окончного УВЧ. Устранить неисправность |
| в) в ч сигнала нет на обоих выходах | Неисправен блок в ч | Вскрыть прибор, проверить исправность делителей частоты, фильтров гетеродина ЧМ |
| 3. После включения прибора при нажатии кнопки «ВМ ВНЕШН.» стрелка индикатора не отклоняется вправо при включении 6-го поддиапазона, при включении 1—5 поддиапазонов стрелка отклоняется вправо в участок 30—60 | Неисправен усилитель 2.030.004 в блоке в ч, неисправен гетеродин ЧМ, сгорел предохранитель 0,25А, 27 В Неисправен верестраиваемый генератор в ч 2.210.001 | Вскрыть прибор, проверить усилитель 2.030.004. Обнаруженную неисправность устранить. Сменить неисправный предохранитель 0,25А, 27 В Проверить генератор в ч и устранить обнаруженную неисправность. Проверить прохождение сигнала в блоке гетеродина ЧМ и устранить обнаруженную неисправность. |

Продолжение табл. 3

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина неисправности | Метод устранения |
|--|---|---|
| 4. После включения прибора при нажатии кнопки «АМ ВНУТР.» стрелка индикатора не отклоняется вправо при увеличении модуляции переключателем «М%» | Неисправен индикатор, неисправен генератор 1000 Гц, неисправно устройство автоматической установки АМ | Вскрыть прибор, проверить наличие выходного напряжения на генераторе 1000 Гц, проверить работу УАУМ |
| 5. При некоторых положениях аттенюатора пропадет в ч сигнал | Неисправен аттенюатор в ч | Вскрыть прибор, вращая кулачковые валыки аттенюатора, проверить правильность включения микропереключателей. При правильной работе должна быть одна временность включения микропереключателей ячейки |
| 6. При включении тумблера «СЕТЬ» индикаторная лампочка загорается, прибор не работает во всех режимах | Сгорела вставка плавкая 250 В 1А | Сменить вставку плавкую |
| 7. После включения прибора при нажатии кнопки «АМ ВНУТР.» при перестройке частоты наблюдаются резкие отклонения стрелки индикатора вправо. Погрешность установки частоты во всем диапазоне прибора больше допустимой | Сгорел предохранитель 0,25А, 27 В | Сменить предохранитель |

10.2. Указания по разборке и сборке прибора.

Для проведения ремонта прибор необходимо разобрать. Для этого снимаются верхняя и нижняя крышки корпуса. При этом открывается доступ к монтажу блока питания и механической части аттенюатора.

Этой разборки достаточно, чтобы произвести ремонт жгутов межблочной связи и с помощью переходной платы, придаваемой в ЗИП, отрегулировать генератор 1000 Гц 2.010.002 и две платы УАУМ (2.070.010), а также произвести механическую регулировку частотной шкалы и проверку переключателей аттенюаторов.

Для устранения неисправности в блоке в ч. вскрыть блок высокой частоты. Снятие нижней крышки блока в ч. обеспечивает до-

ступ к монтажу переключателя поддиапазонов и к плате генератора в. ч., установленной на конденсаторе переменной емкости.

При ремонте блока фильтров необходимо снять блок усилителей, что обеспечит доступ к винтам крепления экранизирующей крышки блока фильтров и снять ее. Для проведения ремонта платы генератора в. ч. и конденсатора переменной емкости необходимо снять гетеродин ЧМ, предварительно отвернув винты и кабельные разъемы, соединяющие блок гетеродина ЧМ с блоком ВЧ.

Наиболее сложный является ремонт плат делителей частоты и фильтров питания задающего генератора и делителей, т. к. доступ к их монтажу возможен только при снятии блока ВЧ с передней панели прибора.

Крышка фильтров расположена под частотной шкалой блока ВЧ и поэтому шкалу также необходимо снять.

Для ремонта блока питания и блока усилителей последний должен быть снят с прибора и электрически соединен с прибором с помощью ремонтных кабелей, имеющих в ЗИПе.

Порядок и способы снятия остальных элементов и узлов прибора очевидны и не требуют специальных рекомендаций.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Генератор Г4-116 не содержит сложных механических узлов, поэтому не требует частых профилактических работ.

При ежегодной поверке генератора рекомендуется снимать крышку прибора, удалять старую и наносить новую смазку составом ЦИАТИМ-221 на шестеренки, ролики и каретки визира частотной шкалы с направляющими.

12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.322—78. «Генераторы сигналов измерительные. Методы и средства поверки в диапазоне частот 0,03—17,44 ГГц» и устанавливает методы и средства поверки генератора сигналов высокочастотного Г4-116.

12.1. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

| № п/п пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения | Средства поверки | |
|------------------------------|---|--|---|------------------|--|
| | | | | образовые | вспомогательные |
| 12.3.2 | Визуальный осмотр | | | | |
| 12.3.3 | Опробование | | +1% | | |
| 12.3.4 | Определение диапазона частот и основной погрешности установки частоты (2.2.1, 2.2.2) | Крайние и средняя частоты на каждом поддиапазоне | | | УЗ-54А с блоком УЗЧ-72 или УЗ-34 с блоком УЗЧ-51 |
| 12.3.5 | Определение нестабильности частоты (2.2.3) | Крайние частоты поддиапазона 4—8 МГц | В соответствии с п. 2.2.3 | | УЗ-54А с блоком УЗЧ-72 или УЗ-34 с блоком УЗЧ-51 |
| 12.3.6 | Определение номинальных пределов регулировки выходного сигнала (п. 2.3.1) | Две частоты диапазона, включая 300 МГц | В соответствии с п. 2.3.1 | | ВЗ-43 или ВЗ-24 |
| 12.3.7 | Определение основной погрешности установки опорного значения выходного напряжения (2.3.2) | Пять точек каждого поддиапазона, включая крайние | +1 дБ | | ВЗ-49 или ВЗ-24 |

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения | Средства поверки | |
|------------------------------|--|--|--|-----------------------|-----------------|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| 12.3.8 | Определение выходящего некалиброванного напряжения (п 2.3.3) | Крайние и средняя частоты на каждом поддиапазоне | 100 мВ | | ВЗ-43 |
| 12.3.9 | Определение основной погрешности установки ослабления системы аттенуаторов (п 2.3.5) | Две частоты диапазона, включая 300 МГц | ± 1 дБ | Д1-14/1 или Д1-9 | СКЗ 40 |
| 12.3.10 | Определение основной погрешности ослабления внешнего аттенуатора (п 2.3.5) | Две частоты диапазона, включая 300 МГц | $\pm 0,5$ дБ относительно паспортного значения | Д1-14/1 или Д1-9 | СКЗ-40 |
| 12.3.11 | Определение коэффициента стоячей волны $K_{стВ}$ выхода из антенны (2.3.9) | Три частоты диапазона, начиная с 30 МГц | 1,3 | | РЗ-32 РЗ-34 |
| 12.3.12 | Определение погрешности модулирующей частоты в режиме внутренней модуляции (2.4.1) | На частоте 1000 Гц | $\pm 10\%$ | ЧЗ-34 с блоком ЯЗ1-54 | |
| 12.3.13 | Определение пределов регулировки и основной погрешности установки коэффициента АМ (2.4.2, 2.4.3) | На трех частотах диапазона на пяти значениях коэффициента модуляции, включая 30, 50 и 80% | 5% при $10\% < M < 30\%$, 10% при $30\% < M < 80\%$ | СКЗ-40 | |
| 12.3.14 | Определение погрешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот (2.4.4) | На частоте 50 МГц при $M=80\%$ | $\pm 10\%$ | СКЗ-40 | |
| 12.3.15 | Определение паразитной девиации частоты АМ сигнала (2.4.7) | На трех частотах диапазона при частоте модуляции и $M=30\%$ | В соответствии с п 2.4.7 | | СКЗ 40 |
| 12.3.16 | Определение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала (2.4.6) | На трех частотах диапазона при $M=30\%$ и $M=80\%$ | 3% при $10\% < M < 30\%$, 5% при $30\% < M < 80\%$ | СВ-7 | СКЗ 40 |
| 12.3.17 | Определение пределов регулировки и основной погрешности установки девиации частоты | На частоте 10 МГц. При значениях девиации 1,5; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100 кГц | $\pm 10\%$ от верхнего предела (100 кГц) при $50 \text{ кГц} < \Delta f < 100 \text{ кГц}$, $\pm 5 \text{ кГц}$ ($20 \text{ кГц} < \Delta f < 50 \text{ кГц}$), $\pm 2 \text{ кГц}$ ($10 \text{ кГц} < \Delta f < 20 \text{ кГц}$), $\pm 1 \text{ кГц}$ ($5 \text{ кГц} < \Delta f < 10 \text{ кГц}$), $\pm 0,5 \text{ кГц}$ при ($0,5 \text{ кГц} < \Delta f < 5 \text{ кГц}$) | СКЗ-40 | |
| 12.3.18 | Определение коэффициента гармоник огибающей ЧМ сигнала (2.5.6) | На частотах 10 и 160 МГц при $\Delta f=100 \text{ кГц}$ | 3% | СВ-7 | СКЗ 40 |
| 12.3.19 | Определение паразитной АМ ЧМ сигнала (2.5.7) | На частотах 5, 160 МГц при $\Delta f=60 \text{ кГц}$, $\Delta f=75 \text{ кГц}$ | $\pm 10\%$ | СКЗ-40 | |
| 12.3.20 | Определение нестабильности уровня сигнала (2.3.4) | На частоте 50 МГц | $\pm 0,1$ дБ | | В7-23 или В2-19 |

Продолжение табл. 4

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операций, производимых при поверке | Поверяемые отметки | Допускаемые значения погрешностей или предельные значения | Средства поверки | |
|------------------------------|---|---|---|------------------|-----------------|
| | | | | образцовые | вспомогательные |
| 12.3.21 | Определение основной погрешности установки коэффициента видеомодуляции в точке 85% на частоте 1000 Гц (2.6.6) | На частотах 30, 50 и 250 МГц | $\pm 5\%$ | СКЗ-40 | ГЗ-102 |
| 12.3.22 | Определение коэффициента гармоник огибающей в режиме ВМ (2.6.7) | На частотах 30; 50 и 250 МГц диапазона на модулирующей частоте 15000 Гц | $\pm 5\%$ | СКЗ-40 | ГЗ-102 С6-7 |

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
 2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах) о государственной поверке.
 3. Операции пп. 12.3.5; 12.3.11; 12.3.12; 12.3.14; 12.3.15; 12.3.17 + 12.3.20 должны проводиться только при выпуске прибора из ремонта.
- Поверка по пунктам 12.3.14 и 12.3.15, ввиду специфики режима видеомодуляции, проводится только для генераторов, используемых для настройки трактов изображения телевизионной аппаратуры.

Таблица 4а

| Наименование средств поверки | Основные технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|--|--|--|--|---|
| | пределы измерения | погрешность | | |
| Частотомер электронно-счетный Установка для калибровки аттенуаторов | Диапазон частот (4—300) МГц (0—100) дБ Диапазон частот (4—300) МГц | Не хуже 5·10 ⁻⁹ ±1 счета Не хуже 0,18 дБ | ЧЗ-54А Д1-14/1 или (Д1-9) с блоком ЯЗЧ-72 ВЗ-49 | |
| Вольтметр компенсационный Измеритель модуляции | Пределы измерения (0,08—1) В (10—90)% Диапазон частот (4—300) МГц | Не хуже 3% Не хуже 1,5% | СКЗ-40 | На частотах свыше 250 МГц использовать внешний гетеродин. В качестве внешнего гетеродина использовать прибор Г4-116 |
| Измеритель нелинейных искажений Измеритель модуляции | Пределы измерения коэффициента гармоник (0,1—100)% Пределы измерения ЧМ (0,5—100) кГц | Вносимое искажение 0,2% Не хуже 3% | С6-7 СКЗ-40 | |
| Генератор низкочастотный | Частота 20—20000 Гц | — | ГЗ-102 | |
| Измеритель малых сопротивлений Генератор высокочастотный | Диапазон частот (30—300) МГц Выходное напряжение не менее 1 В | — | РЗ-32 РЗ-34 СКЗ-40 | Служит источником ВЧ сигнала Индикатор отсчета |
| Усилитель измерительный | Коэффициент усиления 10 ⁵ | — | У2 8 | |
| Вольтметр цифровой | Пределы измерения (0,001—1,0) В | — | В7-23 или В2-19 | |

12.2. Условия поверки и подготовка к ней.

12.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $293 \pm 5^\circ \text{K}$ ($20 \pm 5^\circ \text{C}$);
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$);
- напряжение источника питания $220 \pm 4,4 \text{ В}$ частотой $50 \pm 1 \text{ Гц}$.

12.2.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с указаниями в разделах 8 и 9.

12.3. Проведение поверки.

12.3.1. Проверка проводится 1 раз в год в соответствии с перечнем операций, указанных в таблице 4.

12.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены требования п. 8.1. Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12.3.3. Опробование работы прибора производится по п. 9.1.3 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные приборы также бракуются и направляются в ремонт.

12.3.4. Диапазон частот и основная погрешность установки частоты прибора определяются измерением частоты сигнала прибором ЧЗ-54А не менее чем в трех точках каждого поддиапазона. Измерения в каждой точке производятся дважды: при подходе к измеряемому значению частоты справа и слева. Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренные значения частоты ($f_{\text{изм}}$) отличаются от установленных по шкале генератора ($f_{\text{ном}}$) не более чем на 1%, то есть, если

$$\delta_1(\%) = \frac{f_{\text{ном}} - f_{\text{изм}}}{f_{\text{изм}}} \cdot 100 \leq 1$$

12.3.5. Проверка нестабильности частоты сигнала генератора проводится путем измерения частоты прибором ЧЗ-54А в течение любого пятнадцатиминутного промежутка времени по истечении времени самопрогрева, указанного в п. 2.2.3.

Величину нестабильности частоты определяют как отношение наибольшей разности значения частот сигнала, измеренных за 15-минутный интервал времени, к значению установленной частоты.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если максимальное изменение частоты за любой 15-минутный интервал времени наблюдения не превышает норм, указанных в п. 2.2.3.

12.3.6. Номинальные пределы регулировки выходного сигнала проверяются одновременно с измерением погрешности опорного напряжения по п. 12.3.6 и погрешности ослабления системы аттенюаторов по п. 12.3.7.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования по пп. 2.3.1, 1.3.2, 2.3.5.

12.3.7. Основная погрешность установки опорного напряжения на согласованной нагрузке 50 Ом определяется не менее чем в пяти точках поддиапазона с помощью вольтметра ВЗ-49. Погрешность установки опорного уровня в децибелах определяется по формуле:

$$\delta U = 20 \lg \frac{U_{\text{ном}}}{U_{\text{изм}}},$$

где $U_{\text{ном}}$ — установленное значение напряжения по шкале прибора;

$U_{\text{изм}}$ — измеренное значение напряжения.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения напряжения отличаются от номинального не более чем на $\pm 1 \text{ дБ}$.

12.3.8. Выходное некалиброванное напряжение определяется на крайних и одной средней частотах каждого поддиапазона с помощью вольтметра ВЗ-43 на конце придаваемого к прибору кабеля с согласованной нагрузкой 50 Ом.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выходное некалиброванное напряжение не меньше величины, указанной в п. 2.3.7.

12.3.9. Основная погрешность установки ослабления аттенюаторов определяется с помощью установки для калибровки аттенюаторов Д1-14/1 (или Д1/9) измерением сигнала, снимаемого с основного выхода «-dBV μV » прибора.

Измерения производятся в соответствии с инструкцией по эксплуатации на прибор Д1-14/1 (Д1-9) на двух частотах диапазона, включая 300 МГц при работе генератора в режиме внешней модуляции меандром.

Последовательность измерений должна соответствовать таблице 5. При установке аттенюатора в положения, при которых измеряемое ослабление в таблице 5 равняется 0, производится начальная балансировка измерителя ослабления.

С целью исключения случайных ошибок, измерения на больших ослаблениях 80 дБ, 100 дБ рекомендуется производить не менее трех раз и за результаты измерения брать среднюю величину.

12.3.10. Основная погрешность ослабления внешнего аттенюатора определяется измерением его ослабления по методике п. 12.3.7. Измерение проводят на двух частотах диапазона генератора, включая точку 300 МГц при ослаблении внутреннего аттенюатора Г4-116 20 дБ.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение ослабления отличается от указанного в формуляре прибора не более чем на $\pm 0,5 \text{ дБ}$.

12.3.11. $K_{ст}U$ выхода прибора Г4-116 проверяется не менее чем на трех частотах диапазона, начиная с 30 МГц, с помощью приборов РЗ-32 и РЗ-34 при ослаблении аттенюатора 14 дБ (0,1 В) и двух других положениях ($U_{вых} < 0,1 В$).

В качестве индикатора отсчета $K_{ст}U$ используется усилитель У2-8. $K_{ст}U$ определяют по формуле:

$$K_{ст}U = \sqrt{\frac{P_{max}}{P_{min}}},$$

где P_{max} и P_{min} — максимальное и минимальное значения отсчетов по шкале усилителя У2-8.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение $K_{ст}U$ не более 1,2.

12.3.12. Погрешность частоты модуляции при внутренней модуляции определяется с помощью частотомера ЧЗ-34А, подсоединенного к выходу «ВНЕШ. ЧМ» прибора. Измерения производятся в положении «ВНУТР. ЧМ» переключателя рода работ.

Величину δF в процентах вычисляют по формуле:

$$\delta F = \frac{F_{ном} - F_{изм}}{F_{изм}} \cdot 100,$$

где $F_{ном}$ — номинальная частота модуляции;

$F_{изм}$ — измеренная частота модуляции.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина δF не превышает $\pm 10\%$.

12.3.13. Пределы регулировки и основная погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции определяется измерением действительного коэффициента модуляции выходного сигнала генератора, с помощью измерителя коэффициента модуляции СКЗ-40. Измерение проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации на прибор СКЗ-40.

Измерения проводятся в режиме внутренней амплитудной модуляции не менее чем на трех частотах диапазона прибора и не менее чем на пяти значениях модуляции, включая точки 30%, 50%, 80%.

Основную погрешность установки коэффициента модуляции (δ_m) вычисляют по формуле:

$$\delta_m = M_{ном} - \frac{M_{вв} + M_{вн}}{2},$$

где $M_{ном}$ — установленное на поверяемом приборе значение коэффициента модуляции.

$M_{вв}$, $M_{вн}$ — измеренное значение коэффициента модуляции «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» соответственно.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при всех измерениях действительная величина коэффициента мо-

дуляции выходного сигнала отличается от установленного по шкале делителя не более чем на $\pm 5\%$ при $10\% < M < 30\%$, при $30\% < M < 80\%$.

12.3.14. Погрешность установки коэффициента модуляции в диапазоне модулирующих частот проверяется на одной несущей частоте в точке 80% при частоте модуляции 50, 100, 1000, 10000, 20000, 40000, 60000 Гц модулометром СКЗ-40 при модуляции от генератора ГЗ-102.

Погрешность установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот вычисляют по формуле:

$$\delta_m = M_{ном} - \frac{M_{вв} + M_{вн}}{2},$$

где $M_{ном}$ — номинальное значение коэффициента модуляции в процентах;

$M_{вв}$ — измеренное значение коэффициента модуляции «ВВЕРХ» в процентах;

$M_{вн}$ — измеренное значение коэффициента модуляции «ВНИЗ» в процентах.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина δ_m не превышает 10%.

12.3.15. Паразитная девиация частоты в режиме АМ проверяется на трех частотах диапазона прибора при частоте модуляции 1000 Гц и коэффициенте модуляции 30% с помощью измерителя девиации частоты СКЗ-40. Переключатель установки величины девиации прибора при этом устанавливается на нуль ($U_{вых} = 0,1 В$).

Показания прибора необходимо разделить на $\sqrt{2}$, т. к. прибор СКЗ-40 измеряет пиковое значение девиации.

Примечание. Возможно измерение величины паразитной девиации частоты в диапазоне несущих до 50 МГц с помощью прибора СКЗ-39 в режиме измерения среднеквадратических значений.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если паразитная девиация частоты не превышает норм п. 2.4.7.

12.3.16. Коэффициент гармоник огибающей амплитудно-модулированного сигнала определяется при работе прибора в режиме внутренней амплитудной модуляции не менее чем на трех частотах диапазона генератора. Измерения проводят на основном выходе генератора при коэффициенте модуляции 30% и 80% с помощью прибора СКЗ-40, используемого в качестве линейного детектора и измерителя нелинейных искажений С6-7.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренная величина коэффициента гармоник огибающей амплитудно-модулирующего сигнала не превышает 3% при $M = 30\%$ и 5% $M = 80\%$.

12.3.17. Основная погрешность установки девиации частоты определяется с помощью измерителя АМ/ЧМ СКЗ-40 на частоте 10 МГц второго поддиапазона в режиме «ЧМ ВНУТР.» при значениях девиации 1,5; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100 кГц.

Основная погрешность установки девиации частоты в процентах подсчитывается по формуле:

$$\delta \Delta f = \left(\frac{\Delta f_{\text{ном}} - \frac{\Delta f'_{\text{изм}} + \Delta f''_{\text{изм}}}{2}}{\Delta f_{\text{мах}}} \right) \cdot 100$$

Основная погрешность установки девиации частоты в кГц вычисляется по формуле:

$$\delta \Delta f = \Delta f_{\text{ном}} - \frac{\Delta f'_{\text{изм}} + \Delta f''_{\text{изм}}}{2}$$

где $\Delta f_{\text{ном}}$ — номинальное значение девиации, установленное на генераторе;

$\Delta f'_{\text{изм}}$, $\Delta f''_{\text{изм}}$ — измеренное значение девиации частоты «вниз» и «вверх» в кГц соответственно;

$\Delta f_{\text{мах}}$ — максимально гарантированное значение девиации на установленном пределе шкалы.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренная величина девиации отличается от установленной на шкале делителя не более чем на:

- ±10% от верхнего предела (100 кГц) при $50 \text{ кГц} < \Delta f \leq 100 \text{ кГц}$,
- ±5 кГц при $20 \text{ кГц} < \Delta f \leq 50 \text{ кГц}$,
- ±2 кГц при $10 \text{ кГц} < \Delta f \leq 20 \text{ кГц}$,
- ±1 кГц при $5 \text{ кГц} < \Delta f \leq 10 \text{ кГц}$,
- ±0,5 кГц при $0,5 \text{ кГц} < \Delta f \leq 5 \text{ кГц}$.

12.3.18. Коэффициент гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала проверяется на частоте 10 МГц в режиме внутренней частотной модуляции; при $\Delta f = 100 \text{ кГц}$ с помощью прибора СКЗ-40, используемого в качестве линейного детектора и измерителя нелинейных искажений С6-7.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала не превышает 3%.

12.3.19. Паразитная амплитудная модуляция при частотной модуляции измеряется с помощью измерителя девиации частоты СКЗ-40 в полосе от 30 Гц до 20 кГц на частотах 5 и 160 МГц при девиации 60 и 75 кГц, соответственно, и модулирующей частоте 1000 Гц в режиме ЧМ.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина паразитной амплитудной модуляции не превышает 10%.

12.3.20. Определение нестабильности уровня выходного сигнала проводят в режиме НГ на частоте 50 МГц измерением выходного напряжения (0,5 В) после детекторной головки из ком-

плекта усилителя УЗ-29 вольтметром В7-23. Измерения проводят в течение 15 минут через каждые 3 мин. после одного часа самопрогрева прибора. Детекторная головка должна располагаться возможно дальше от всех источников тепла, чтобы в процессе измерений ее температура оставалась постоянной.

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

$$\Delta U \approx 20 \lg \frac{U_{\text{мах}}}{U_{\text{мин}}} \quad (\text{дВ}),$$

где $U_{\text{мах}}$ и $U_{\text{мин}}$ — соответственно максимальное и минимальное показание вольтметра в течение 15-минутного интервала времени.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если величина ΔU не превышает ±0,1 дБ.

12.3.21. Основная погрешность установки видеомодуляции $\delta M_{\text{в}}$ проверяется прибором СКЗ-40 на трех частотах диапазона 30, 50, 250 МГц при подаче модулирующего напряжения частотой 1000 Гц с генератора ГЗ-102 на вход «+» или «-» прибора Г4-116. Коэффициент видеомодуляции устанавливается $M_{\text{в}} = 85\%$ по индикатору (стрелка на отметке 50).

Величину $\delta M_{\text{в}}$ в процентах вычисляют по формуле:

$$\delta M_{\text{в}} = M_{\text{в,ном}} - \frac{M_{\text{вв}} + M_{\text{вн}}}{100 + M_{\text{вв}}} \cdot 100,$$

где $M_{\text{в,ном}} = 85\%$ — номинальное значение коэффициента видеомодуляции в процентах;

$M_{\text{вн}}$ — измеренное прибором СКЗ-40 значение коэффициента амплитудной модуляции «ВВЕРХ» в процентах;

$M_{\text{вв}}$ — измеренное прибором СКЗ-40 значение коэффициента амплитудной модуляции «ВНИЗ» в процентах.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если величина $\delta M_{\text{в}}$ не превышает ±5%.

Примечание. Номинальному значению коэффициента видеомодуляции $M_{\text{в}} = 85\%$ соответствует измеренное прибором СКЗ-40 $M_{\text{вв}} = M_{\text{вн}} = 73,9\%$.

12.3.22. Коэффициент гармоник огибающей в режиме ВМ проверяется не менее чем на трех частотах диапазона на модулирующей частоте 15000 Гц с помощью звукового генератора ГЗ-102, прибора СКЗ-40, используемого в качестве линейного детектора и измерителя нелинейных искажений С6-7 при $M_{\text{ном}} = 85\%$.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренная величина коэффициента гармоник огибающей в режиме ВМ не превышает 5%.

12.4. Оформление результатов поверки.

12.4.1. При государственной поверке положительные результаты записываются в раздел формуляра «Периодическая поверка основных нормативно-технических характеристик» и заверяются поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

12.4.2. При ведомственной поверке положительные результаты записываются в протоколы поверки, форма которых приведена в приложении, и заверяются в порядке, установленном органом ведомственной метрологической службы.

12.4.3. Запрещается выпуск в обращение и применение приборов, прошедших поверку с отрицательными результатами.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение прибора, поступающего на склад предприятия-потребителя, должно производиться в капитальных отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

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

Срок длительного хранения прибора в капитальных отапливаемых помещениях 5 лет.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.

14.1.1. Конструкция тарных ящиков по ГОСТ 2991—76 или ГОСТ 5959—71. Для предохранения от попадания влаги и пыли в невлагозащищенный тарный ящик применена водонепроницаемая бумага.

14.1.2. В качестве амортизационного материала использоваться пенополистироловые плиты, гофрированный картон.

14.1.3. На укладочных ящиках нанесена маркировка типа и номера прибора, даты выпуска.

14.1.4. Маркировка тары по ГОСТ 14192—77.

Тарный ящик пломбируется на торцевых стенках.

14.2. Условия транспортирования.

14.2.1. Транспортирование прибора потребителю может осуществляться всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 60°C (от 223 до 233°K) (транспортирование приборов морским видом транспорта допускается при условии герметизации его упаковки; авиационным транспортом — в герметизированных отсеках).

Прибор может транспортироваться автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км, по шоссе дорогам со скоростью 40 км/час, по грунтовым дорогам со скоростью 30+40 км/час с обеспечением защиты от атмосферных осадков и пыли.

14.2.2. При погрузке и выгрузке руководствоваться требованиями манипуляционных знаков, указанных на таре.

14.2.3. При повторной упаковке приборов, имеющих табельные средства (укладочные ящики), свободное пространство между стенками укладочного ящика и тарного, выполненного согласно п. 14.1.1 и 14.1.4, заполнить до уплотнения амортизирующим материалом: пенополистироловыми плитами, гофрированным картоном.

При упаковке приборов, не имеющих табельных средств (укладочных ящиков) — прибор поместить в коробку из гофрированного картона, предохранив выступающие части прибора от механических повреждений. Запасное имущество, упакованное в картонную коробку, поместить сбоку между стенкой тарного ящика и коробкой с прибором. Свободное пространство заполнить до уплотнения амортизирующим материалом, указанным выше. Толщина слоя амортизации между стенками транспортного ящика и коробок не менее 50 мм.

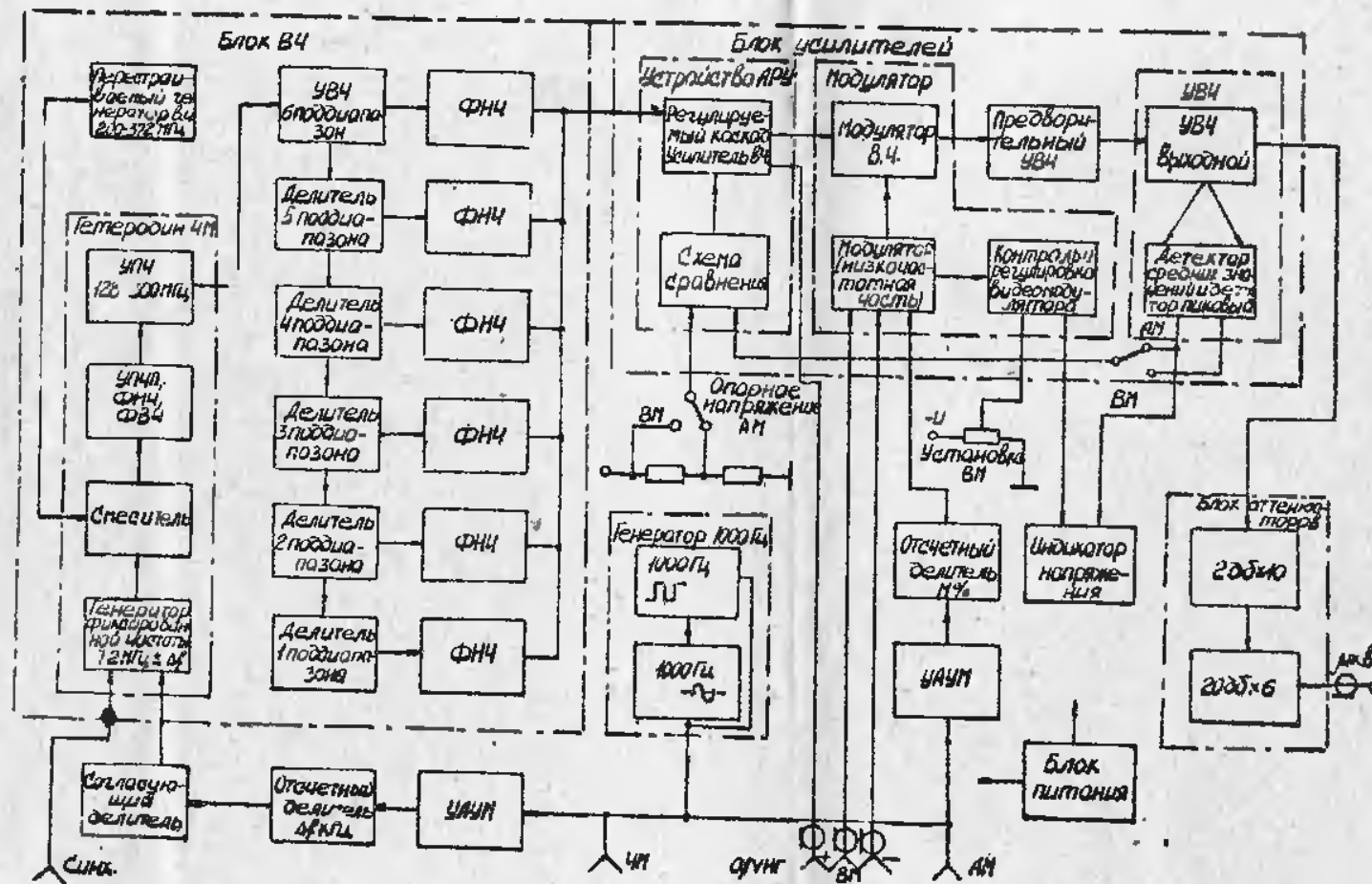


Рис. 2. Генератор сигналов высокочастотный Г4-116 схема структурная.

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной прибора Г4-116

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---|--------|-----------------------------------|
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,5-100 кОм±5% | 1 | |
| R2...R12 | » С2-10-0,25-100 Ом±1% | 11 | |
| R13 | » ППБ-1А-220 Ом±10% | 1 | |
| R14* | » ОМЛТ-0,125-5,6 кОм±10% | 1 | 8,2 кОм; 10 кОм |
| R15* | » ОМЛТ-0,25-10 кОм±10% | 1 | 20, 30 кОм |
| R16 | » ОМЛТ-0,125-13 кОм±10% | 1 | |
| R17 | » ППЗ-43-2,2 кОм±10% | 1 | |
| R18—R28 | » С2-10-0,25-100 Ом±1% | 11 | |
| R31*, R32* | » ОМЛТ-0,25-33 Ом±0,5% | 2 | Может отсутствовать 20, 27, 39 Ом |
| B1 | Переключатель 3.603.000 | 1 | |
| B2 | Блок переключателя-П2К Исполнение по карте заказа 3.600.342 СБ | 1 | |
| B3 | Переключатель ПГМ-11ПН-У-1 | 1 | |
| B4 | Тумблер ТЗ | 1 | |

| Поз. сбознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|------------------|---|--------|------------|
| Д1 | Прибор полупроводниковый ДЗ11А | 1 | |
| Ш1 | Вилка РШ2Н-1-17 | 1 | |
| Ш2 | Вилка РП10-7 | 1 | |
| Ш3 | Розетка РГ1Н-3-3 | 1 | |
| Ш4 | Вилка РШ2Н-1-23 | 1 | |
| Ш5 | Розетка РГ1Н-3-3 | 1 | |
| Ш6 | Вилка РШ2Н-1-25 | 1 | |
| Ш7...Ш9 | Розетка приборная СР-50-73Ф | 3 | |
| Ш10 | Розетка РГ1Н-3-3 | 1 | |
| Ш11— —Ш13 | Вилка кабельная СР-50-111Ф | 3 | |
| Ш14, Ш15 | Розетка приборно-кабельная СР-50-83Ф | 2 | |
| Ш16 | Розетка 3.640.215 | 1 | |
| Л1 | Лампа ИНС-1 | 1 | |
| КЛ1 | Клемма корпусная 4.835.040-3 | 1 | |
| ММ | Микроамперметр М-4248 кл. 4.0 100 мкА | 1 | |
| У2 | Устройство автоматической установки модуляции 2.070.010 | 1 | |
| У3 | Блок в. ч. 2.068.000 | 1 | |
| У4 | Генератор 1000 Гц 2.210.002 | 1 | |
| У5 | Блок усилителей 2.002.001 | 1 | |
| У6 | Устройство автоматической установки модуляции 2.070.010 | 1 | |
| У7 | Блок аттенюаторов 2.243.002 | 1 | |
| | Блок резисторов 2.064.001 | | |
| Р1 | Резистор СП5-2-3,3 кОм ± 10% | 1 | |
| Р2 | » ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% | 1 | |
| Р3 | » СП5-2-470 Ом ± 10% | 1 | |
| Р4 | » СП5-2-2,2 кОм ± 10% | 1 | |
| Р5 | » ОМЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10% | 1 | |
| Р6 | » ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% | 1 | |
| Р7 | » СП5-2-470 Ом ± 10% | 1 | |
| Р8 | » ОМЛТ-0,25-3,9 кОм ± 10% | 1 | |
| Р9 | » СП5-2-2,2 кОм ± 10% | 1 | |
| Р10 | » СП5-2-10 кОм ± 10% | 1 | |

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной блока ВЧ

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|------------------|---|--------|---------------------|
| R1 | Резистор ППЗ-44 $\frac{10 \text{ кОм} \pm 10\%}{10 \text{ кОм} \pm 10\%}$ | 1 | |
| R1a* | » ОМЛТ-0,25-33 кОм $\pm 10\%$ | 1 | Может отсутствовать |
| R2 | » С2-10-0,25-3,01 кОм $\pm 1\%$ | 1 | |
| R2a | » С2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R2б | » С2-10-0,25-1,5 кОм $\pm 1\%$ | 1 | |
| R3 | » С2-10-0,25-750 Ом | 1 | |
| R4 | » С2-10-0,25-1,5 кОм $\pm 1\%$ | 1 | |
| R5 | » С2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R6 | » С2-10-0,25-1,5 кОм $\pm 1\%$ | 1 | |
| R7 | » С2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R8 | » С2-10-0,25-1,5 кОм $\pm 1\%$ | 1 | |
| R9 | » С2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R10 | » С2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R11* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 10\%$ | 1 | 150, 180, 270 Ом |

| Поз обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------|---|--------|------------------|
| R12* | Резистор ОМЛТ-0,125-130 Ом ± 5% | 1 | 82, 100, 150 Ом |
| R13* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R14* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R15* | » ОМЛТ-0,125-75 Ом ± 5% | 1 | 47, 56, 82 Ом |
| R16* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R17* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R18* | » ОМЛТ-0,125-82 Ом ± 10% | 1 | 91, 100, 130 Ом |
| R19* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R20* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R21* | » ОМЛТ-0,125-75 Ом ± 5% | 1 | 47, 56, 82 Ом |
| R22* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R23* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R24* | » ОМЛТ-0,125-75 Ом ± 5% | 1 | 47, 56, 82 Ом |
| R25* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R26* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R27* | Резистор ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 91, 18, 27 Ом |
| R28* | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | 150, 180, 270 Ом |
| R29 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R30* | » ОМЛТ-0,125-11 Ом ± 10% | 1 | 0 ± 11 Ом |
| C1—C8 | Конденсатор КТП-1Аа-Н70-3300 пФ $\pm \begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix} \%$ | 8 | |
| C9—C13 | » КМ-5а-М1500-820 пФ ± 5% | 5 | |
| CМ | » КМ-5а-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C15* | » КД-1-М47-15 пФ ± 5% -3 | 1 | 8,2 пФ; 12 пФ |
| B1 | Микропереключатель МП-11 | 1 | |
| B2 | Переключатель П2К | 1 | |
| | Исполнение по карте заказа 3.600.003 СБ | | |
| B3—B8 | Микропереключатель МП-11 | 6 | |
| D1—D7 | Диод 1Д402А | 7 | |
| | Дроссели высокочастотные | | |
| Др1—Др6 | ДМ-2,4-20 мкГн ± 5% 4.777.002 | 6 | |
| Др7— Др12 | ДМ-0,4-30 мкГн ± 5% 4.777.001 | 6 | |
| Ш1, Ш2 | Розетка кабельная СР-50-107Ф | 2 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--------------------------------------|--------|---------------------------|
| Ш3 | Розетка РГН-1-4 | 1 | |
| Ш4 | Вилка кабельная СР-50-111Ф | 1 | |
| У1 | Гетеродин ЧМ 2.205.000 | 1 | |
| | Усилитель 2.030.004 | | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% | 1 | |
| R2* | » ОМЛТ-0,125-3,9 кОм ± 10% | 1 | 3,6 кОм; 4,7 кОм; 5,6 кОм |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-510 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-300 Ом ± 10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-56 Ом ± 10% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,125-3,9 кОм ± 10% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-68 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-150 Ом ± 10% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,25-270 Ом ± 10% | 1 | |
| С1 | Конденсатор КМ-5в-М1500-680 пФ ± 10% | 1 | |
| С2 | Конденсатор КМ-5в-Н30-2200 пФ | 1 | |
| С3 | » КМ-5в-М47-27 пФ ± 10% | 1 | |
| С4 | » КД-1-М47-3,9 пФ ± 0,4-3 | 1 | |
| С5 | » КМ-5в-Н30-2200 пФ | 1 | |
| С6 | » КМ-5в-М47-47 пФ ± 10% | 1 | |
| С7 | » КМ-5в-М1500-680 пФ ± 10% | 1 | |
| С8 | » КМ-5в-М47-82 пФ ± 10% | 1 | |
| С9 | » КМ-5в-М1600-680 пФ ± 10% | 1 | |
| С10 | » КМ-5в-Н30-2200 пФ | 1 | |
| L1 | Катушка 7.767.597-05 | 1 | |
| L2 | Катушка 7.767.001-06 | 1 | |
| T1, T2 | Транзистор 2Т355А | 2 | |
| | Делитель 2.151.002 | | Диапазон 5 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|--------|------------|
| R5, R6 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 2 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-27 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-3,3 кОм ± 10% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-3,9 кОм ± 10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-11 Ом ± 10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-300 Ом ± 10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-М47-39 пФ ± 5% | 1 | |
| C2 | » КД-1-Н70-2200 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % -3 | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М47-33 пФ ± 5% | 1 | |
| C4 | » КД-1-Н70-2200 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % -3 | 1 | |
| C5 | » КМ-56-М47-33 пФ ± 5% | 1 | |
| C6 | » КД-1-Н70-2200 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % -3 | 1 | |
| C7 | » КМ-56-М47-27 пФ ± 5% | 1 | |
| C8, C9 | Конденсатор КД-1-Н70-2200 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % -3 | 2 | |
| C10 | » КМ-56-М47-82 пФ ± 5% | 1 | |
| Dr1 | Дроссель высокочастотный Д1-1,2-2 ± 10% | 1 | |
| D1, D2 | Диод СВЧ 2A120A, пары дополнение 2 | 2 | |
| T1, T2 | Транзистор 1Т329Б | 2 | |
| T3 | » 2Т325В | 1 | |
| | Делитель 2.151.001-01 | | Диапазон 4 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-470 Ом ± 10% | 1 | |
| R5, R6 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 2 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-27 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм ± 10% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-1,8 кОм ± 10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-39 Ом ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---------------------------------------|--------|------------|
| R12 | Резистор ОМЛТ-0,25-120 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-М47-68 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| » | КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М47-120 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C4 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C5 | » КМ-56-М47-120 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C6 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C7 | » КМ-56-М47-68 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C9 | » КМ-56-Н90-0,022 мкФ | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М47-120 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| Д1, Д2 | Диод СВЧ 2А120А, пары дополнение 2 | 2 | |
| Т1, Т2 | Транзистор 2Т316Б | 2 | |
| Т3 | » 2Т325В | 1 | |

Делитель 2.151.001

Диапазон 3

| | | | |
|--------|--|---|-------------|
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R5, R6 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 10\%$ | 2 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-27 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-1,8 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,25-120 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-130 Ом $\pm 10\%$ | 1 | 100, 150 Ом |
| R14 | » ОМЛТ-0,125-11 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-М47-150 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C2 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |

| Поз обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------|----------------------------------|--------|------------|
| C4 | Конденсатор КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C5 | » КМ-56-М1500-1000 пФ ± 10% | 1 | |
| C6 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C7 | » КМ-56-М47-150 пФ ± 5% | 1 | |
| C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C9 | » КМ-56-Н90-0,022 мкФ | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М1500-560 пФ ± 10% | 1 | |
| Д1, Д2 | Диод полупроводниковый 2Д503А | 2 | |
| Т1, Т2 | Транзистор 2Т316Б | 2 | |
| Т3 | » 2Т325В | 1 | |
| | Делитель 2.151.000-01 | | Диапазон 2 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-470 Ом ± 10% | 1 | |
| R5, R6 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 2 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-27 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм ± 10% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-1,8 кОм ± 10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-75 Ом ± 10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,25-220 Ом ± 10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-130 Ом ± 10% | 1 | |
| R14 | » ОМЛТ-0,25-11 Ом ± 10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-М1500-4700 пФ | 1 | |
| C2 | » КМ-56-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М1500-1500 пФ | 1 | |
| C4 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C5 | » КМ-56-М1500-1500 пФ | 1 | |
| C6 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C7 | » КМ-56-М1500-820 пФ ± 10% | 1 | |
| C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|----------------------------------|--------|------------|
| C9 | Конденсатор КМ-56-Н90-0,022 мкФ | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М1500-3300 пФ | 1 | |
| Д1, Д2 | Диод полупроводниковый 2Д503А | 2 | |
| Т1, Т2 | Транзистор 2Т316Б | 2 | |
| Т3 | » 2Т325В | 1 | |
| | Делитель 2.151.000 | | Диапазон 1 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-470 Ом ± 10% | 1 | |
| R5, R6 | » ОМЛТ-0,125-270 Ом ± 10% | 2 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-18 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм ± 10% | 1 | |

| | | | |
|--------|-----------------------------------|---|--|
| R10 | Резистор ОМЛТ-0,125-1,3 кОм ± 10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-75 Ом ± 10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,25-220 Ом ± 10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-120 Ом ± 10% | 1 | |
| R14 | » ОМЛТ-0,125-100 Ом ± 10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-М1500-4700 пФ | 1 | |
| C2 | » КМ-56-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М1500-1500 пФ | 1 | |
| C4 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C5 | » КМ-56-М1500-1500 пФ | 1 | |
| C6 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C7 | » КМ-56-М1500-3300 пФ | 1 | |
| C8 | » КМ-56-М1500-270 пФ ± 10% | 1 | |
| C9 | » КМ-56-Н90-0,022 мкФ | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М1500-4700 пФ | 1 | |
| Д1, Д2 | Диод полупроводниковый 2Д503А | 2 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|--------|------------|
| T1, T2 | Транзистор 2Т316Б | 2 | |
| T3 | » 2Т325В | 1 | |
| | Фильтр 2.067.002-01 | | Диапазон 6 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10% | 1 | |
| R2...R4 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10% | 3 | |
| C1, C2 | Конденсатор КД-1-Н70-2200 пФ $\pm 20\%$ -3 | 2 | |
| C3 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C4 | » КД-1-М47-4,7 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C5 | » КД-1-М47-1 пФ ± 0,4-3 | 1 | |
| C6 | » КД-1-М47-12 пФ ± 5%-3 | 1 | |
| C7, C8 | » КД-1-Н70-2200 пФ $\pm 20\%$ -3 | 2 | |
| C9 | » КД-1-М47-1 пФ ± 0,4-3 | 1 | |
| C10 | » КД-1-М47-4,7 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C11 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| L1 | Катушка 7.767.001 | 1 | |
| L2, L3 | Катушка 7.767.001-01 | 2 | |
| L4 | » 7.767.001 | 1 | |
| D1, D2 | Диод полупроводниковый 1Д402А | 2 | |
| | Фильтр 2.067.002 | | Диапазон 5 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10% | 1 | |
| R2...R4 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10% | 3 | |
| C1, C2 | Конденсатор КД-1-Н70-2200 пФ $\pm 20\%$ -3 | 2 | |
| C3 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C4, C5 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 2 | |
| C6 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C7, C8 | » КД-1-Н70-2200 пФ $\pm 20\%$ -3 | 2 | |
| C9, C10 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 2 | |
| C11 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| L1...L4 | Катушка 7.767.597-08 | 4 | |
| D1, D2 | Диод полупроводниковый 1Д402А | 2 | |
| | Фильтр 2.067.001-01 | | Диапазон 4 |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|-----------------------------------|--------|------------|
| R2...R4 | Резистор ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10% | 3 | |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 2 | |
| C3 | » КМ-56-М47-47 пФ ± 5% | 1 | |
| C4 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5% | 1 | |
| C5 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5% | 1 | |
| C6 | » КМ-56-М47-47 пФ ± 5% | 1 | |
| C7, C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 2 | |
| C9 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5% | 1 | |
| C10 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5% | 1 | |
| C11 | » КМ-56-М47-47 пФ ± 5% | 1 | |
| L1 | Катушка 7.767.597-08 | 1 | |
| L2, L3 | » 7.767.001-09 | 2 | |
| L4 | » 7.767.597-08 | 1 | |
| D1, D2 | Диод полупроводниковый 1Д402А | 2 | |

Фильтр 2.067.001

Диаграмма 3

| | | | |
|---------|----------------------------------|---|--|
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10% | 1 | |
| R2...R4 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10% | 3 | |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-56-Н30-0,015 мкФ | 2 | |
| C3 | » КМ-56-М47-150 пФ ± 5% | 1 | |
| C4 | » КМ-56-М47-56 пФ ± 5% | 1 | |
| C5 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5% | 1 | |
| C6 | » КМ-56-М47-150 пФ ± 5% | 1 | |
| C7, C8 | » КМ-56-Н30-0,015 мкФ | 2 | |
| C9 | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5% | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М47-56 пФ ± 5% | 1 | |
| C11 | » КМ-56-М47-150 пФ ± 5% | 1 | |
| L1 | Катушка 7.767.001-03 | 1 | |
| L2, L3 | » 7.767.001-11 | 2 | |
| L4 | » 7.767.001-03 | 1 | |
| D1, D2 | Диод полупроводниковый 1Д402А | 2 | |

| Поз. обознач | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-------------------------|---------------------------------------|------------|------------|
| Фильтр 2.067.003 | | Диапазон 2 | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R2...R4 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$ | 3 | |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 2 | |
| C3 | » КМ-56-М1500-330 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C4 | » КМ-56-М47-56 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C5 | » КД-1-М1500-22 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C6 | » КМ-56-М1500-330 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C7, C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 2 | |
| C9 | » КД-1-М1500-22 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М47-56 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C11 | » КМ-56-М1500-330 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| L1 | Катушка 5.764.000 | 1 | |
| L2, L3 | » 5.761.000-01 | 2 | |
| | » 5.764.000 | 1 | |

D1, D2 Диод полупроводниковый 1Д402А 2

Фильтр 2.067.000

Диапазон 1

| | | | |
|---------|---------------------------------------|---|--|
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R2...R4 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$ | 3 | |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 2 | |
| C3 | » КМ-56-М1500-510 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C4 | » КМ-56-М47-180 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C5 | » КМ-56-М47-120 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C6 | » КМ-56-М1500-510 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C7, C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 2 | |
| C9 | » КМ-56-М47-120 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C10 | » КМ-56-М47-180 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| C11 | » КМ-56-М1500-510 пФ $\pm 5\%$ | 1 | |
| D1, D2 | Диод полупроводниковый 1Д402А | 2 | |
| L1 | Катушка 5.764.000-01 | 1 | |
| L2, L3 | » 5.764.000-02 | 2 | |
| L4 | » 5.764.000-01 | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-------------------------------|---|--------|----------------------|
| Генератор ВЧ 2.210.001 | | | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-18 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-9,1 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| C1 | Конденсатор КД-1-М47-8,2 пФ $\pm 5\%$ -3 | 1 | |
| C2* | » КД-1-М47-10 пФ $\pm 10\%$ -3 | 1 | 9,1 пФ; 13 пФ; 15 пФ |
| C3 | » КД-1-М47-2,2 пФ $\pm 0,4$ -3 | 1 | |
| C4, C5 | Конденсаторы переменной емкости | 2 | Входит в 4.656.001 |
| C6 | Конденсатор КД-1-М47-8,2 пФ $\pm 5\%$ -3 | 1 | |
| C7 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C8 | » КД-1-М47-1,0 пФ $\pm 0,4$ -3 | 1 | |
| C9 | Конденсатор КМ-5в-М47-47 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| C10 | » КМ-5в-М47-27 пФ $\pm 10\%$ | 1 | |
| L1 | Катушка 7.767.003 | 1 | |
| L2 | » 7.767.001-02 | 1 | |
| Др1 | Дроссель ДМ-1,2-5 мкГн $\pm 10\%$ 4.777.000 | 1 | |
| T1 | Транзистор 2Т316Б | 1 | |
| T2 | » 1Т329Б | 1 | |

Перечень элементов в схеме электрической принципиальной гетеродина ЧМ

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---|--------|------------|
| R1—R3 | Резистор С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 3 | |
| C1 | Конденсатор КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} +8,1 \\ -20 \end{matrix}$ % | 1 | |
| C2.. C4 | » КТП-2Аа-М1500-330 пФ ± 10% | 3 | |
| C5...C8 | » КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} -50 \\ -20 \end{matrix}$ % | 4 | |
| C9, C10, C14 | » КТП-1Аа-Н70-3300 пФ $\begin{matrix} +8,1 \\ -0 \end{matrix}$ % | 3 | |
| C11 | » КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 1 | |
| C12, C13 | » КТП-1Аа-Н70-3300 пФ $\begin{matrix} +50 \\ -20 \end{matrix}$ % | 2 | |
| C15, C16 | » КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} -80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 2 | |
| Др1 ÷ Др3 | Дроссель ДМ-0,2-60 мкГн ± 5% 4.777.001 | 3 | |
| Др4...Др9 | » ДМ-0,4-30 мкГн ± 5% 4.777.001 | 6 | |
| Др10, Др11 | » ДМ-0,2-60 мкГн ± 5% 4.777.001 | 2 | |
| Ш1, Ш2 | Вилка кабельная СР-50-111Ф | 2 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|--|-------------------------------------|--------|------------|
| Генератор фиксированной частоты 2.210.000 | | | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 1% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-6,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-2,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R6 | » СП4-1в-100 Ом-А | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-М47-47 пФ ± 10% | 1 | |
| C2 | » КМ-56-М47-300 пФ ± 10% | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М1500-3300 пФ ± 10% | 1 | |
| C4 | » КМ-56-М47-47 пФ ± 10% | 1 | |
| C5 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C6 | » КМ-5в-М75-120 пФ ± 10% | 1 | |
| C7 | » КМ-5в-П33-16 пФ ± 5% | 1 | |
| C8...C10 | Конденсатор КМ-7в-Н30-4700 пФ | 3 | |
| L1 | Катушка индуктивности 5.764.000-03 | 1 | |
| Д1 | Прибор полупроводниковый КВ109А | 1 | |
| T1, T2 | Транзистор 2Т371А | 2 | |
| Смеситель 2.206.000 | | | |
| R1 | Резистор С2-10-0,25-15 Ом ± 1% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-51 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-33 Ом ± 10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R6 | » С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор КД-1-М47-2,7 пФ ± 0,4-3 | 1 | |
| C2 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C4 | » КМ-5в-П33-16 пФ ± 5% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|--------|------------|
| C5 | Конденсатор КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C6 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C7, C8 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 2 | |
| C3, C9 | » КМ-5в-М47-100 пФ ± 10% | 2 | |
| L1 | Катушка индуктивности 5.764.000-04 | 1 | |
| L2 | » » 5.764.000-03 | 1 | |
| Д1—Д4 | Прибор полупроводниковый 1Д402А | 4 | |
| T1, T2 | Транзистор 2Т371А | 2 | |
| Tr1 | Трансформатор выходной 5.770.001 | 1 | |
| Tr2 | Трансформатор входной 5.770.000 | 1 | |
| | Усилитель промежуточной частоты предварительный 2.031.001 | | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R2, R3 | » С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 2 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R5 | С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| R6 | Резистор С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-43 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R10 | » С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом ± 10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-5в-Н30-4700 пФ | 2 | |
| C4 | » К10-9-М47-16 пФ ± 5%-2 | 1 | |
| C5...C8 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 4 | |
| C9, C3 | » КМ-5в-М47-100 пФ ± 10% | 2 | |
| L1 | Катушка индуктивности 7.767.004-05 | 1 | |
| L2 | » » 7.767.004-01 | 1 | |
| L3 | » » 7.767.004-05 | 1 | |
| L4 | » » 7.767.004-02 | 1 | |
| L5, L6 | » » 7.767.004-04 | 2 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|--|------------------------------------|--------|--------------|
| L7 | Катушка индуктивности 7.767.004-02 | 1 | |
| D1—D9 | Прибор полупроводниковый КВ109А | 9 | |
| T1—T2 | Транзистор 2Т371А | 2 | |
| Усилитель промежуточной частоты 2.031.000 | | | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-330 Ом ± 10% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R3* | » ОМЛТ-0,125-47 Ом ± 10% | 1 | 33 Ом, 68 Ом |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R5 | » С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом ± 10% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R9 | » С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-470 Ом ± 10% | 1 | |
| R12* | Резистор ОМЛТ-0,125-51 Ом ± 10% | 1 | 33 Ом, 47 Ом |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-820 Ом ± 10% | 1 | |
| C1, C8 | Конденсатор КМ-5в-М47-100 пФ ± 10% | 2 | |
| C2 | » К10-9-М47-16 пФ ± 5%-2 | 1 | |
| C3 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C4 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 1 | |
| C5...C7 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 3 | |
| C9 | » КМ-5в-М47-27 пФ ± 5% | 1 | |
| C10 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| L1 | Катушка индуктивности 5.764.000-03 | 1 | |
| T1...T3 | Транзистор 2Т371А | 3 | |
| Плата 5.282.011 | | | |
| R1, R2 | Резистор ОМЛТ-0,125-9,1 кОм ± 10% | 2 | |
| R3 | » СП5-2-10 кОм ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-5,1 кОм ± 10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-30 кОм ± 10% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|-------------------------------------|--------|------------|
| R7 | Резистор СП5-2-10 кОм ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛГ-0,125-9,1 кОм ± 10% | 1 | |
| R9 | » СП5-2-470 Ом ± 10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор К50-6-1-25В-10 мкФ-БИ | 1 | |
| C2 | » КМ-56-Н90-0,068 мкФ | 1 | |
| T1 | Транзистор 2Т325В | 1 | |
| | Фильтр нижних частот 2.067.009 | | |
| R1 | Резистор С2-10-0,25-51,1 Ом ± 1% | 1 | |
| C1—C2 | Конденсатор КД-1-М47-4,7 пФ ± 10%-3 | 2 | |
| C3...C5 | » КД-1-М47-3,9 пФ ± 0,4-3 | 3 | |
| L1—L2 | Катушка индуктивности 7.767.001-07 | 2 | |

Перечень элементов в схеме электрической принципиальной блока усилителей.

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------|--|--------|------------|
| R1 | Резистор ОМЛГ-0,25-820 Ом ± 10% | 1 | |
| C1...C15 | Конденсатор КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 15 | |
| C16 | » КТП-2Аа-М1500-330 пФ ± 10% | 1 | |
| C17...C22 | » КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 6 | |
| C23 | » КТП-2Аа-М1500-330 пФ ± 10% | 1 | |
| C24...C29 | » КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 6 | |
| C30 | » КТП-2Аа-М1500-330 пФ ± 10% | 1 | |
| C31...C36 | » КТП-2Аа-Н70-6800 пФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 6 | |
| Др1...Др4 | Дроссели высокочастотные ДМ-0,4-125 ± 5% 4.777.002 | 4 | |
| Др5, Др6 | ДМ-0,1-450 ± 5% 4.777.002 | 2 | |
| Др7...Др10 | ДМ-0,4-30 ± 5% 4.777.001 | 4 | |
| Др11 | ДМ-0,1-450 ± 5% 4.777.002 | 1 | |
| Др13... Др15 | ДМ-0,1-450 ± 5% 4.777.002 | 3 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------------------------|---------------------------------|--------|------------|
| Др16, Др17 | ДМ-0,4-125±5% 4.777.002 | 2 | |
| Др18 | ДМ-0,1-450±5% 4.777.002 | 1 | |
| Др19 | ДМ-0,4-30±5% 4.777.001 | 1 | |
| Др20... Др24 | ДМ-0,1-450±5% 4.777.002 | 5 | |
| Ш1...Ш4 | Розетка кабельная СР-50-107Ф | 4 | |
| Ш5 | Розетка РГН-1-4 | 1 | |
| Ш6 | Розетка кабельная СР-50-107Ф | 1 | |
| Устройство АРУ 5.070.001 | | | |
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-33 Ом±10% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-100 кОм±10% | 1 | |
| R3 | » С2-10-0,125-44,9 Ом±1% | 1 | |
| R4 | » С2-10-0,125-150 Ом±1% | 1 | |
| R5, R6 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом±10% | 2 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм±10% | 1 | |
| R8 | Резистор ОМЛТ-0,125-330 Ом±10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-1 МОм±10% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом±10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-8,2 кОм±10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,125-330 Ом±10% | 1 | |
| R14 | » С2-10-0,125-37,4 Ом±1% | 1 | |
| R15 | » ОМЛТ-0,125-120 Ом±5% | 1 | |
| R18 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом±10% | 1 | |
| R18a | » С2-10-0,125-19,1 Ом±1% | 1 | |
| R19 | » ОМЛТ-0,25-1,2 кОм±10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C2 | » КМ-5а-М1500-560 пФ±10% | 1 | |
| C2a | » КМ-5а-М47-150 пФ±10% | 1 | |
| C26 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 1 | |
| C3 | » К50-6-1-15В-5 мкФ Нп БИ | 1 | |
| C4 | » КМ-5в-Н30-0,01 мкФ | 1 | |

| 06 | Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|----|---------------|--------------|--------|------------|
|----|---------------|--------------|--------|------------|

| | | | | |
|--|----|-------------------------------|---|--|
| | C5 | Конденсатор КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| | C6 | » КД-1-М47-12 пФ ± 10%-3 | 1 | |

| | | | | |
|----|--------|------------------|---|--|
| 16 | L3 | » » 7.767.004-05 | 1 | |
| | L4 | » » 7.767.004-02 | 1 | |
| | L5, L6 | » » 7.767.004-04 | 2 | |

| | | | | |
|----|-----|---------------------------------|---|--|
| 26 | C1 | » » 0,25-1,2 кОм ± 10% | 1 | |
| | C2 | Конденсатор КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| | C2a | » КМ-5а-М1500-560 пФ ± 10% | 1 | |
| | C26 | » КМ-5а-М47-150 пФ ± 10% | 1 | |
| | C3 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 1 | |
| | C4 | » К50-6-1-15В-5 мкФ Нп БИ | 1 | |
| | | » КМ-5в-Н30-0,01 мкФ | 1 | |

| | | | | |
|--|--------|----------------------------|---|--|
| | R4 | Резистор | | |
| | R5 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм ± 10% | | |
| | R6 | » ОМЛТ-0,125-1,1 кОм ± 5% | 1 | |
| | R7 | » С2-10-0,125-44,2 Ом ± 1% | 1 | |
| | R8, R9 | » ОМЛТ-0,125-430 Ом ± 5% | 2 | |
| | R10 | » ОМЛТ-0,125-430 Ом ± 5% | 1 | |
| | R11 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10% | 1 | |
| | R12 | » С2-10-0,125-328 Ом ± 1% | 1 | |
| | R13 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| | R14 | » СП4-1в-2,2 кОм-А | 1 | |
| | R15 | » ОМЛТ-0,125-3,6 кОм ± 10% | 1 | |
| | R15a | » СП5-2-6,8 кОм ± 10% | 1 | |
| | R16 | » ОМЛТ-0,125-4,7 кОм ± 5% | 1 | |
| | R17 | » КИМ-Е-20 МОм ± 10% | 1 | |
| | R18 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 5% | 1 | |
| | R18a | » КИМ-Е-20 МОм ± 10% | 1 | |
| | R19 | » ОМЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---------------------------------------|--------|------------|
| R20 | Резистор ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R21 | » СП5-2-2;2 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R22 | » ОМЛТ-0,125-560 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R23 | » ОМЛТ-0,25-680 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R24 | » С2-10-0,125-432 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R25 | » ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R26 | » С2-10-0,125-328 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R27 | » СП4-1в-2,2 кОм-А | 1 | |
| R28 | » ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R29 | » С2-10-0,125-432 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R30 | » ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R31 | » ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R32 | » ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R33 | » ОМЛТ-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R34 | » СП5-2-6,8 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R35 | Резистор ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R36 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R37 | » ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R38 | » КИМ-Е-20 МОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R39 | » ОМЛТ-0,125-1,8 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R40 | » ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R41 | » ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R41a | » ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$ | 1 | |
| R42 | » С2-10-0,125-75 Ом $\pm 1\%$ | 1 | |
| R43 | » ОМЛТ-0,125-22 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R44 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R45 | » ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R46 | » ОМЛТ-0,125-3,6 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R47 | » ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 5\%$ | 1 | |
| R48 | » ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$ | 1 | |
| R49 | » ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |
| R50 | » ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$ | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|--------|---------------------|
| R51 | Резистор ОМЛТ-0,125-22 кОм ± 10% | 1 | |
| R52 | » ОМЛТ-0,125-2,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R53 | » С2-10-0,125-64,9 Ом ± 1% | 1 | |
| R53a | » МЛТ-0,125-100 Ом ± 10% | 1 | |
| R54 | » ОМЛТ-0,125-22 кОм ± 10% | 1 | |
| R55 | » ОМЛТ-0,125-100 кОм ± 10% | 1 | |
| R56 | » ОМЛТ-0,125-220 Ом ± 10% | 1 | |
| R57 | » С2-10-0,125-11,3 Ом ± 1% | 1 | |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 2 | |
| C3 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 1 | |
| C4 | » КМ-5б-Н30-0,01 мкФ $\begin{matrix} +50 \\ -20 \end{matrix}$ % | 1 | |
| C5 | » КМ-5а-Н90-0,068 мкФ | 1 | |
| C6 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C7 | » КМ-5б-Н30-0,01 мкФ $\begin{matrix} +50 \\ -20 \end{matrix}$ % | 1 | |
| C8 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 1 | |
| C9, C10 | Конденсатор К50-6-Г25В-10 мкФ-БИ | 2 | |
| C11, C12 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 2 | |
| C13 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C14, C15 | » КМ-5б-Н90-0,015 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 2 | |
| C16 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 1 | |
| C17 | » К50-6-1-15В-50 БИ мкФ Нп | 1 | |
| C18, C19 | » КМ-6-Н90-1 мкФ | 2 | |
| C20 | » КМ-5в-М1500-390 пФ ± 10% | 1 | |
| C21 | » К50-6-1-15В-50 БИ мкФ Нп | 1 | |
| C22* | » КД-1-М1500-22 пФ ± 5%-3 | 1 | 18 пФ; 15 пФ; 27 пФ |
| C23* | » КМ-5б-Н90-0,015 мкФ $\begin{matrix} +80 \\ -20 \end{matrix}$ % | 1 | Может отсутствовать |
| P1 | Катушка реле 5.680.002-01 | 1 | |
| B1 | Контакт КЭМ-3 | 1 | |
| L1* | Катушка индуктивности 7.767.004-04 | 1 | Может отсутствовать |
| Д1, Д2 | Прибор полупроводниковый 2Д503Б | 2 | |
| Д3 | » » Д18 | 1 | |
| Д4, Д5 | » » 2Д503Б | 2 | |
| Д6* | » » 2А517А | 1 | Может отсутствовать |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---|--------|--------------------------|
| | Дроссели высокочастотные | | |
| Др1, Др1а | ДМ-0,2-30±5% 4.777.000 | 2 | |
| Др2 | ДМ-0,2-30±5% 4.777.000 | 1 | |
| T1, T2 | Транзистор 2Т382А | 2 | |
| T3 | » - 2Т306В | 1 | |
| T4, T5 | » 2Т382А | 2 | |
| T6 | » 2Т306В | 1 | |
| T7 | » 2П305Г | 1 | |
| T8 | » 2Т326Б | 1 | |
| T9 | » 2Т382А | 1 | |
| T10 | » 2Т306В | 1 | |
| T11 | » 2П103ГР | 1 | |
| T12 | » 2Т382А | 1 | |
| T13, T14 | » 2Т326Б | 2 | |
| T15 | Транзистор 2П103ГР | 1 | |
| T16, T17 | » 2Т326Б | 2 | |
| T18—T21 | » 2Т306В | 4 | |
| Tr1 | Трансформатор в. ч. 5.770.003 | 1 | |
| Me1 | Оптоэлектронный прибор ОЭП-2 | 1 | |
| | Усилитель ВЧ предварительный 2.030.032 | | |
| R1* | Резистор ОМЛТ-0,125-390 Ом±10% | 1 | 180, 200, 270 Ом, 470 Ом |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-470 Ом±5% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-33 Ом±5% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-120 Ом±10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-390 Ом±5% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,125-30 Ом±5% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-56 Ом±5% | 1 | |
| R8* | » ОМЛТ-0,125-390 Ом±10% | 1 | 180, 200, 270 Ом, 470 Ом |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-390 Ом±5% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-33 Ом±5% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-120 Ом±10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,125-200 Ом±10% | 1 | |

| Поз обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------|---------------------------------|--------|-----------------------------------|
| R13 | Резистор ОМЛТ-0,125-27 Ом±5% | 1 | |
| R14 | » ОМЛТ-0,125-33 Ом±5% | 1 | |
| R15* | » ОМЛТ-0,125-33 Ом±10% | 1 | Может отсутствовать 27, 30, 39 Ом |
| R16* | » ОМЛТ-0,125-27 Ом±10% | 1 | 24; 33; 39; 47 Ом |
| C1, C2 | Конденсатор КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 2 | |
| C3 | » К10-9-М47-16 пФ±5%-2 | 1 | |
| C4 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C5 | » КМ-5в-М47-27 пФ±5% | 1 | |
| C6 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 1 | |
| C7 | » К10-9-М47-16 пФ±5%-2 | 1 | |
| C8 | » КМ-5в-М33-16 пФ±5% | 1 | |
| C9...C11 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 3 | |
| C12 | » КМ-5в-М47-27 пФ±5% | 1 | |
| T1, T2 | Транзистор 2Т371А | 2 | |
| T3, T4 | » 2Т355А | 2 | |

Усилитель ВЧ 2.030.007

| | | | |
|-----|-------------------------------|---|----------------------------------|
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,125-12 кОм±5% | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-2,2 кОм±5% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-12 кОм±5% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-2,2 кОм±5% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,125-39 Ом±5% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,5-91 Ом±5% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,125-39 Ом±5% | 1 | |
| R7a | » С2-10-0,25-8,25 Ом±1% | 1 | |
| R8* | » ОМЛТ-0,125-2,2 кОм±5% | 1 | 1,3 кОм, 2 кОм; 2,4 кОм, 2,7 кОм |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-910 Ом±5% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-1,0-20 Ом±10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм±10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,125-3,9 кОм±10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,125-6,8 кОм±10% | 1 | |
| R14 | » С2-10-0,125-328 Ом±1% | 1 | |
| R15 | » С2-10-0,125-681 Ом±1% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол.во | Примечание |
|---------------|----------------------------------|--------|----------------|
| R16 | Резистор ОМЛТ-0,125-15 кОм ± 10% | 1 | |
| R17 | » КИМ-Е-20 МОм ± 10% | 1 | |
| R18 | » КИМ-Е-20 МОм ± 10% | 1 | |
| R19 | » ОМЛТ-0,125-33 кОм ± 10% | 1 | |
| R20 | » ОМЛТ-0,125-1,8 кОм ± 10% | 1 | |
| R21 | » СП4-1в-1,5 кОм-А | 1 | |
| R22 | » ОМЛТ-0,125-8,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R23 | » ОМЛТ-0,125-12 кОм ± 10% | 1 | |
| R24 | » С2-10-0,125-49,9 Ом ± 1% | 1 | |
| R25 | » ОМЛТ-0,125-1,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R26 | » ОМЛТ-0,125-12 кОм ± 10% | 1 | |
| R27 | » ОМЛТ-0,125-8,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R28 | » ОМЛТ-0,125-3,9 кОм ± 10% | 1 | |
| R29* | » ОМЛТ-0,125-150 Ом ± 10% | 1 | 120 Ом, 200 Ом |

| | | | |
|---------|--|---|----------------------------------|
| C1, C2 | Конденсатор КМ-5в-Н30-4700 пФ | 2 | |
| C3 | » КМ-5в-М47-39 пФ ± 10% | 1 | |
| C4 | » КМ-5в-М47-39 пФ ± 10% | 1 | |
| C5 | » КМ-5в-Н30-0,01 мкФ | 1 | |
| C6* | » КД-1-М1500-27 пФ ± 5%-3 | 1 | Может отсутствовать 22 пФ; 33 пФ |
| C7 | » КМ-5в-М47-39 пФ ± 10% | 1 | |
| C8 | » КМ-5в-М47-27 пФ ± 10% | 1 | |
| C9, C10 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 2 | |
| C11 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C12 | » К50-6-1-15В-20 мкФ Нп БИ | 1 | |
| C13 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C14 | » КМ-5в-М47-100 пФ ± 10% | 1 | |
| C15* | » КД-1-М47-2,7 пФ ± 0,4-3 | 1 | 1,5 пФ; 3,9 пФ |
| C16 | » КМ-5а-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C17 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |
| C18 | » КМ-5б-Н90-0,015 мкФ $\begin{matrix} +60 \\ -20 \end{matrix}$ % | 1 | |
| C19 | » КМ-5в-Н30-4700 пФ | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|--------|------------|
| C20 | Конденсатор КМ-56-Н30-0,01 мкФ $\begin{matrix} +50 \\ -20 \end{matrix} \%$ | 1 | |
| C21, C22 | » КМ-5в-Н90-0,047 мкФ | 2 | |
| Д1 | Прибор. полупроводниковый Д402А | 1 | |
| Д2, Д3 | » » КД514А | 2 | |
| Др1, Др2 | Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-30 $\pm 10 \%$ 4.777.001 | 2 | |
| Т1, Т2 | Транзистор 2Т355А | 2 | |
| Т3 | » 2Т610А | 1 | |
| Т4 | » 2П103ГР | 1 | |
| Т5 | » 2Т326Б | 1 | |
| Т6 | » 2П103ГР | 1 | |

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной блока аттенуаторов

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---------------------------------------|--------|------------|
| У1 | Аттенуатор 2.243.003 | 1 | |
| R1 | Резистор С2-10-0,25-437 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R2 | » С2-10-0,25-11,7 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R3 | » С2-10-0,25-437 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R4 | » С2-10-0,25-221 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R5 | » С2-10-0,25-24 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R6 | » С2-10-0,25-221 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R7 | » С2-10-0,25-117 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R8 | » С2-10-0,25-53 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R9 | » С2-10-0,25-117 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R10 | » С2-10-0,25-117 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R11 | » С2-10-0,25-53 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |
| R12 | » С2-10-0,25-117 Ом $\pm 1 \%$ | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--------------------------------|--------|------------|
| B1...B8 | Микропереключатель МП11 | 8 | |
| Щ1 | Вилка кабельная СР-50-111Ф | 1 | |
| У2 | Аттенюатор 2.243.004 | 1 | |
| R1 | Резистор С2-10-0,25-61,2 Ом±1% | 1 | |
| R2 | » С2-10-0,25-249 Ом±1% | 1 | |
| R3 | » С2-10-0,25-61,2 Ом±1% | 1 | |
| R4 | » С2-10-0,25-61,2 Ом±1% | 1 | |
| R5 | » С2-10-0,25-249 Ом±1% | 1 | |
| R6 | » С2-10-0,25-61,2 Ом±1% | 1 | |
| R7 | » С2-10-0,25-51,1 Ом±1% | 1 | |
| R8 | » С2-10-0,5-2,49 кОм±1% | 1 | |
| R9 | » С2-10-0,25-51,1 Ом±1% | 1 | |
| R10 | » С2-10-0,25-51,1 Ом±1% | 1 | |
| R11 | Резистор С2-10-0,5-2,49 кОм±1% | 1 | |
| R12 | » С2-10-0,25-51,1 Ом±1% | 1 | |
| R13 | » ПП3-40-2,2 кОм±10% | 1 | |
| B1...B8 | Микропереключатель МП11 | 8 | |
| Щ1 | Розетка 3.640.215 | 1 | |

**Перечень элементов к схеме электрической принципиальной
устройства автоматической установки модуляции**

| Поз. обознач | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------|----------------------------------|--------|---------------------------|
| R2* | Резистор ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 10% | 1 | 4,3 кОм; 4,7 кОм; 5,6 кОм |
| R3* | » ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10% | 1 | 4,3 кОм; 5,1 кОм; 5,6 кОм |
| R4 | » ОМЛТ-0,25-51 кОм ± 10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,25-3,9 кОм ± 10% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,25-3,6 кОм ± 10% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,25-910 Ом ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,25-1,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R9; R10 | » ОМЛТ-0,25-47 кОм ± 10% | 2 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,25-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,25-12 кОм ± 10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-2,2 кОм ± 10% | 1 | |
| R14; R15 | » ОМЛТ-0,25-100 кОм ± 10% | 2 | |
| R16 | » ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|------------------------------------|--------|------------|
| R17 | Резистор С2-14-0,25-10 кОм±0,5%-В | 1 | |
| R18 | » СП5-2-0,25-2,2 кОм±10% | 1 | |
| R19 | » ОМЛТ-0,25-1 МОм±10% | 1 | |
| R20 | » ОМЛТ-0,125-750 Ом±5% | 1 | |
| C1 | Конденсатор К50-6-1-16 В-10 мкФ-БИ | 1 | |
| C2; C3 | » К50-6-1-10 В-50 мкФ-БИ | 2 | |
| C4; C5 | » К50-6-1-16 В-10 мкФ-БИ | 2 | |
| C6 | » КМ-6-1-Н90-1 мкФ | 1 | |
| C7 | » К50-6-1-16 В-20 мкФ-БИ НП | 1 | |
| C8 | » КМ-56-Н90-0,015 мкФ | 1 | |
| C9 | » К50-6-1-16 В-20 мкФ-БИ НП | 1 | |
| D1 | Диод полупроводниковый Д18 | 1 | |
| D2 | » » 2Д 509А | 1 | |
| T1 | Транзистор 2Т303Е | 1 | |
| T2 | Транзистор 2Т306А | 1 | |
| T3 | » 2Т326А | 1 | |
| T4 | » 2Т306А | 1 | |
| МС1 | Микросхема 140УД1Б | 1 | |

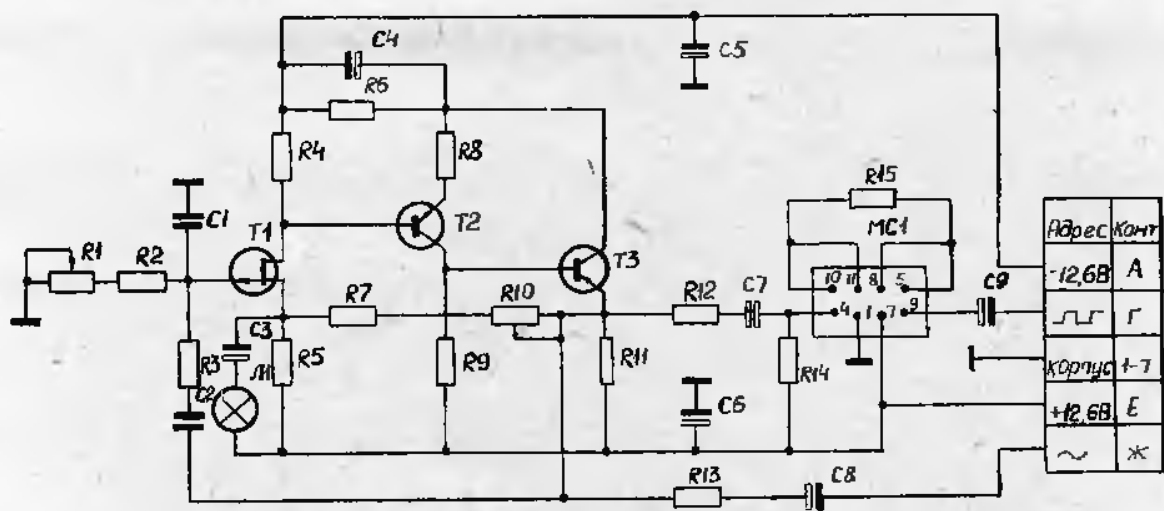


Рис. 13. Схема электрическая принципиальная генератора 1000 Гц.

Перечень резисторов к схеме электрической принципиальной генератора 1000 Гц

| Поз. обознач. | Наименование | Кол во | Примечание |
|---------------|-------------------------------------|--------|------------|
| R1 | Резистор СП5-2-6,8 кОм ± 10% | 1 | |
| R2, R3 | » С2-29 В-0,25-30,5 кОм ± 1% -1,0-В | 2 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 10% | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,25-200 Ом ± 10% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 10% | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,25-390 Ом ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% | 1 | |
| R10 | » СП5-2-1 кОм ± 5% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10% | 1 | |
| R12 | » ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% | 1 | |
| R13 | » ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% | 1 | |
| R14 | » ОМЛТ-0,25-330 кОм ± 10% | 1 | |
| R15 | » ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---------------------------------------|--------|------------|
| C1, C2 | Конденсатор КМ-6-М1500-5600 пФ ±10%-Б | 2 | |
| C3...C6 | » К50-6-1-15В-5 мкФ-БИ | 4 | |
| C7 | » К50-6-1-15В-5 мкФ-БИ НП | 1 | |
| C8 | » К50-6-1-15В-5 мкФ-БИ | 1 | |
| C9 | » К50-6-1-15В-5 мкФ-БИ | 1 | |
| Л1 | Лампочка накаливания СМН12-5 | 1 | |
| МС1 | Микросхема 1УТ221Б | 1 | |
| Т1 | Транзистор 2П103В | 1 | |
| Т2 | » 2Т201Б | 1 | |
| Т3 | » 2Т326А | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--------------------------------------|--------|------------|
| R1 ÷ R3 | Резистор С2-10-0,5-1 Ом ±10% | 3 | |
| R4 | » С2-29В-0,25-20 Ом ±0,5%-1,0-Б | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-1-10 кОм ±10% | 1 | |
| C1 | Конденсатор К50-6-11-50В-2000 мкФ-БИ | 1 | |
| C2 | » К50-6-111-50В-1000 мкФ-БИ | 1 | |
| C3 | » К50-20-100В-200 мкФ | 1 | |
| C4, C5 | » К50-6-1-25В-20 мкФ-БИ | 2 | |
| C6 | » К50-6-11-50В-200 мкФ-БИ | 1 | |
| C7 | » К50-6-111-50В-1000 мкФ-БИ | 1 | |
| В1 | Тумблер Т3 | 1 | |
| Д1, Д2 | Диод полупроводниковый 2Д202В | 2 | |
| Д3+Д6 | » » Д237Б | 4 | |
| Д7, Д8 | » » 2Д202В | 2 | |
| Д9 ÷ Д12 | » » Д237Б | 4 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|----------------------------------|--------|------------|
| Пр1, Пр2 | Предохранитель ВП2Б-1В-1А-250В | 2 | |
| Пр3 | » ВП1-1-0,25А | 1 | |
| Т1; Т2 | Транзистор 2Т803А | 2 | |
| Т3-Т5 | » П701А | 3 | |
| Тр1 | Трансформатор ШЛ116Х25 4.705.005 | 1 | |
| У1; У2 | Усилитель 12,6В 5.032.016-01 | 2 | |
| У3 | Усилитель 27В 2.032.002-01 | 1 | |
| Ш1 | Розетка РГ1Н-1-3 | 1 | |
| Ш2 | Розетка РП-10-7 | 1 | |
| Ш3 | Вилка 3.645.305 | 1 | |

Переменные данные для исполнений

2.087.003 Э3

См. Э3 рис. 1

2.087.003-01 Э3

См. Э3 рис. 2

МГП Счетчик ЭСВ-2,5-12,6/0

1 Может отсутствовать

Примечание: значения в скобках указываются в зависимости от усилителя блока питания 2.032.002 Э3.

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|-----------------------------|--------|------------|
| R1 | Резистор ОМЛТ-2-(см. табл.) | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-510 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,125-510 Ом ± 10% | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,5-(см. табл.) | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-1-(см. табл.) | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10% | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-2-(см. табл.) | 1 | |
| R8 | » ОМЛТ-0,125-15 кОм ± 10% | 1 | |
| R9 | » ОМЛТ-0,125-390 Ом ± 10% | 1 | |
| R10 | » ОМЛТ-0,125-1 кОм ± 10% | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-2-(см. табл.) | 1 | |
| R12 | » С2-29В-1-(см. табл.) | 1 | |
| R13 | » СП5-2-(см. табл.) | 1 | |
| R14 | » С2-29В-0,5-(см. табл.) | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|---|--------|---------------------------|
| C1 | Конденсатор КМ-56-М47-560 пФ ± 10% изолированный | 1 | |
| C2 | » КМ-56-М47-160 пФ ± 10% изолированный | 1 | |
| C3 | » КМ-56-М47-560 пФ ± 10% изолированный | 1 1 | |
| D1 | Диод полупроводниковый Д814А | 1 | |
| D2 | » » Д814А | 1 | |
| D3 | » » Д814А | 1 | |
| D4 | » » Д814А | 1 | |
| D5 | » » Д818Е | 1 | Может заменяться на Д818Д |
| D6 | » » Д818Е | 1 | Может заменяться на Д818Д |
| T1 | Транзистор МП26Б | 1 | |
| T2 | » ПЗ07В | 1 | |
| T3 | » ПЗ07В | 1 | |
| T4 | » ПЗ07В | 1 | |
| МС1 | Микросхема 140УД1Б | 1 | |

| Поз. обознач. | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---------------|--|--------|------------|
| R1 | Резистор ОМЛТ-0,5-(см. табл.) | 1 | |
| R2 | » ОМЛТ-0,125-560 Ом ± 10% | 1 | |
| R3 | » ОМЛТ-0,5-(см. табл.) | 1 | |
| R4 | » ОМЛТ-0,125-(см. табл.) | 1 | |
| R5 | » ОМЛТ-0,5-(см. табл.) | 1 | |
| R6 | » ОМЛТ-0,25-(см. табл.) | 1 | |
| R7 | » ОМЛТ-0,25-(см. табл.) | 1 | |
| R8 | » ПТМН-0,5-(см. табл.) или С2-10-0,5-1 | 1 | |
| R9 | » СП5-2-680 Ом ± 10% | 1 | |
| R10 | » С2-29В-0,5-(см. табл.) или С2-10-0,5 | 1 | |
| R11 | » ОМЛТ-0,5-(см. табл.) | 1 | |
| C1 | Конденсатор КМ-56-Н90-0,047 мкФ изолированный | 1 | |
| D1, D2 | Диод полупроводниковый Д814Б | 2 | |

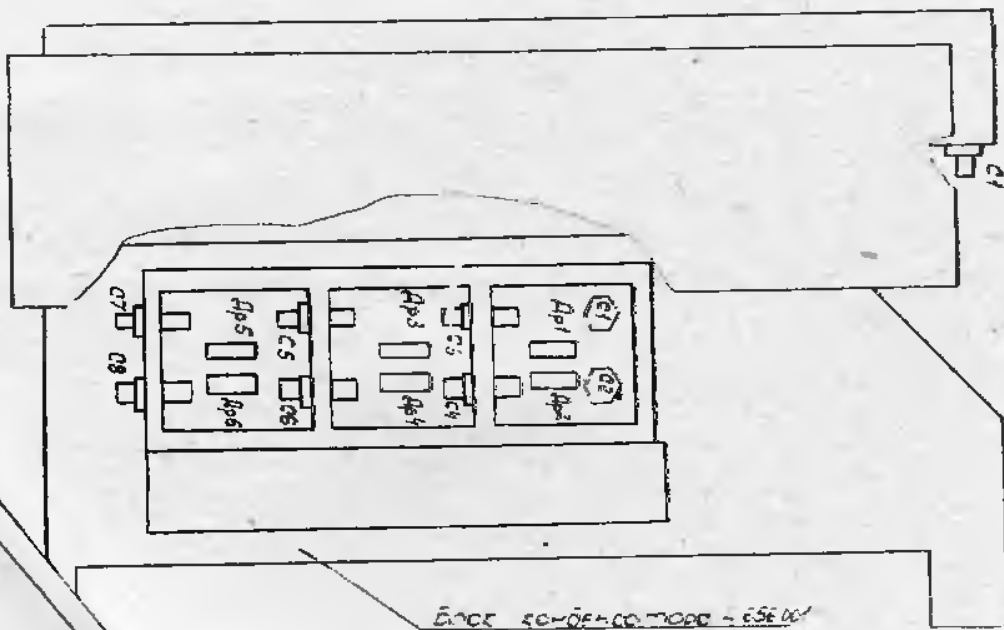


Рис. 19. Блок ВЧ 2.068.000 (ВЧ)

БЛОК СЧ-02-СМ-0000 - 656/001

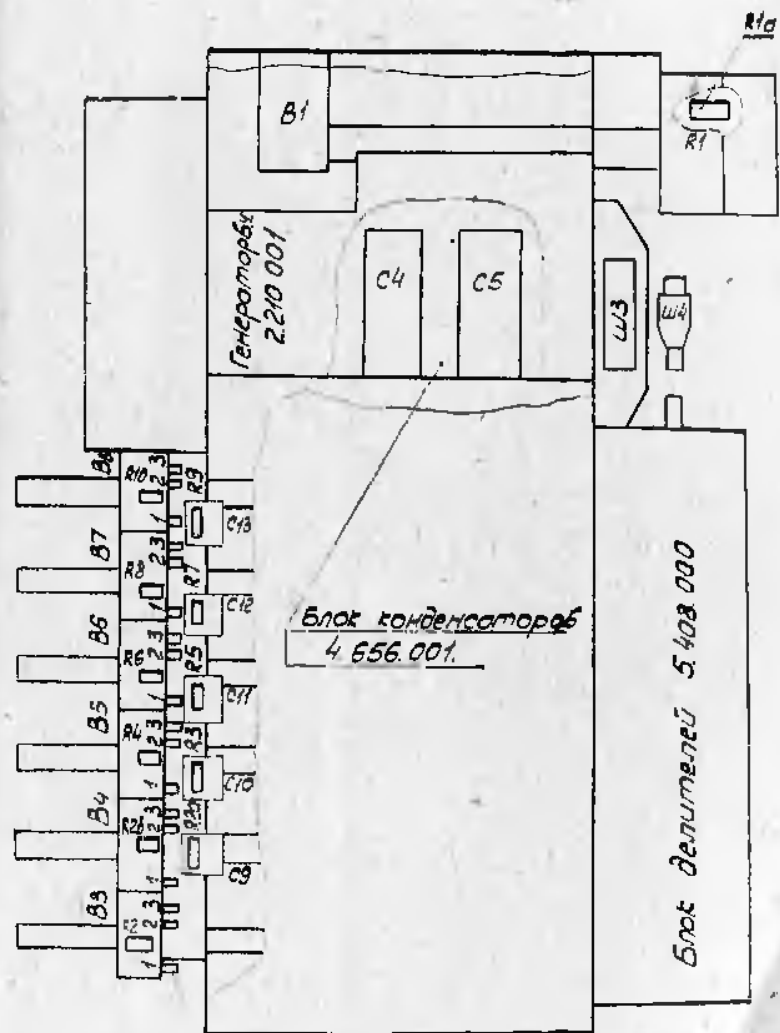


Рис. 20. Блок ВЧ 2.068.000 (вид снизу).

плата 3, 202011
DVA A

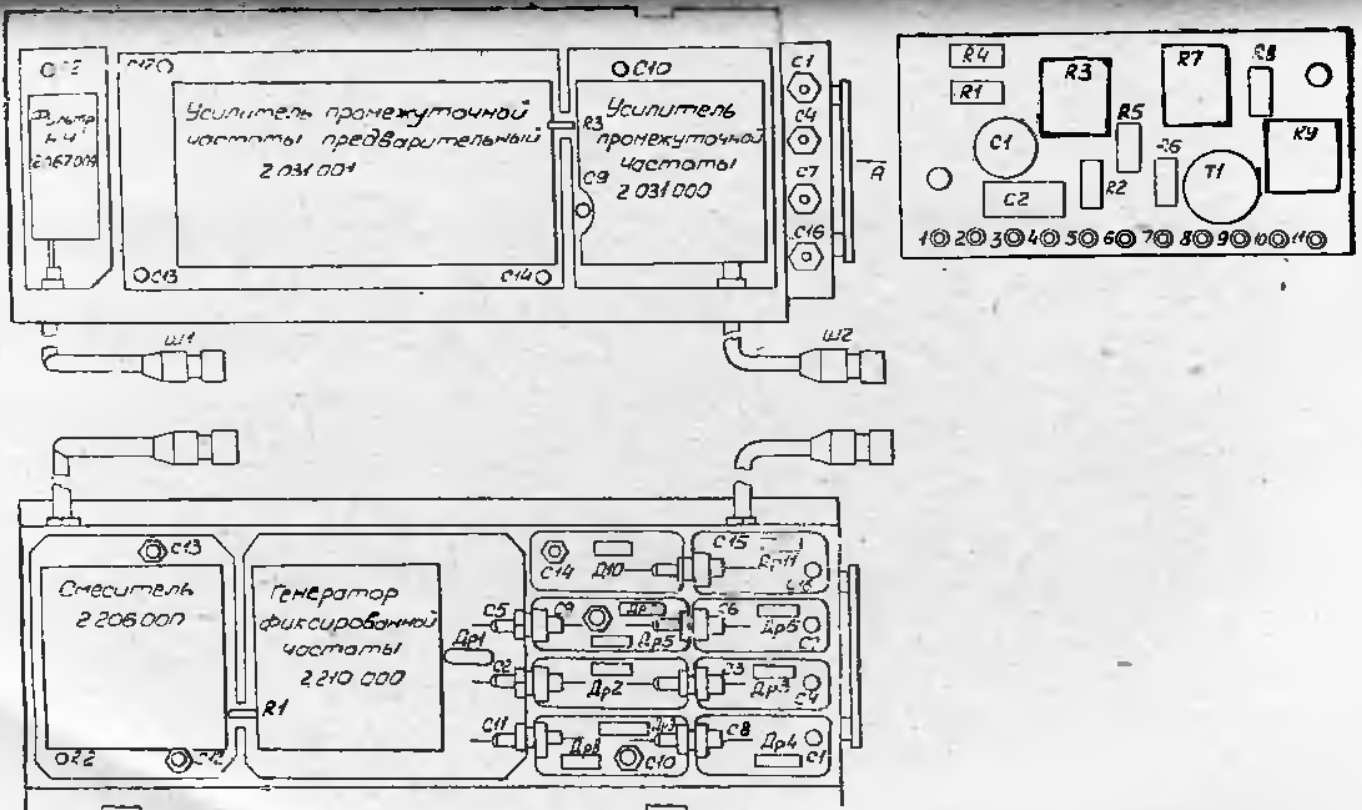


Рис. 21. Гетеродин ЧМ 2.205.000.

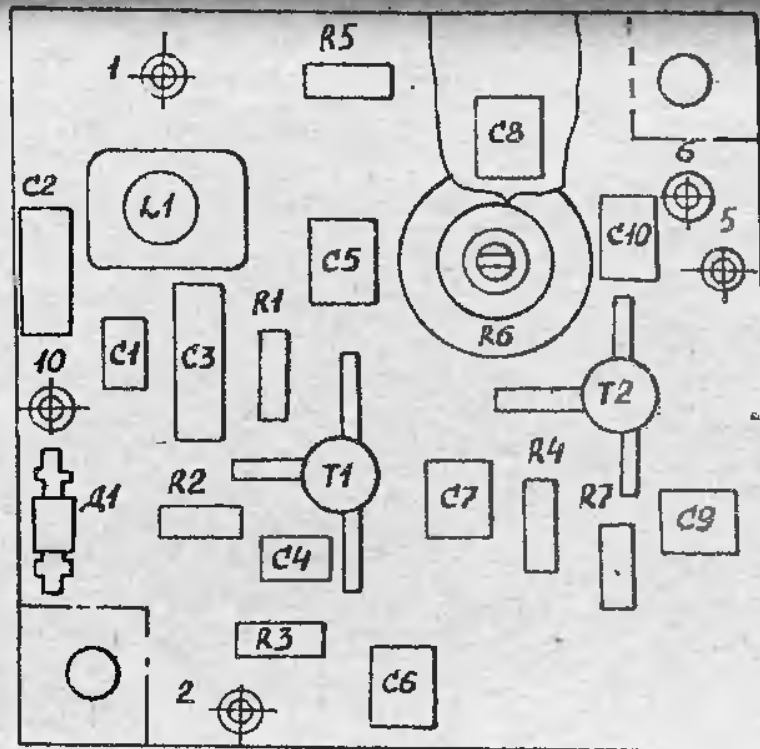


Рис.22. Генератор фиксированной частоты 2210.000

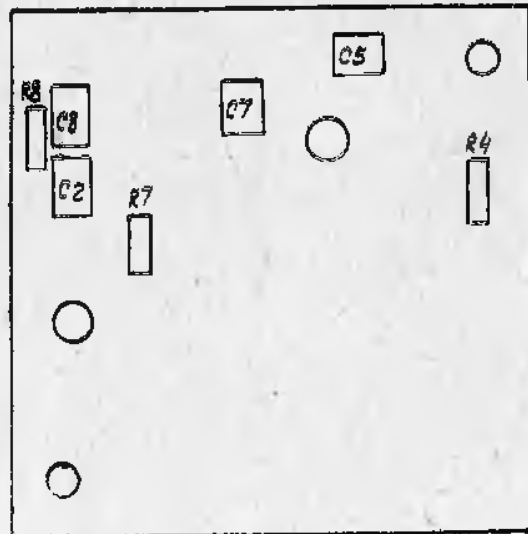
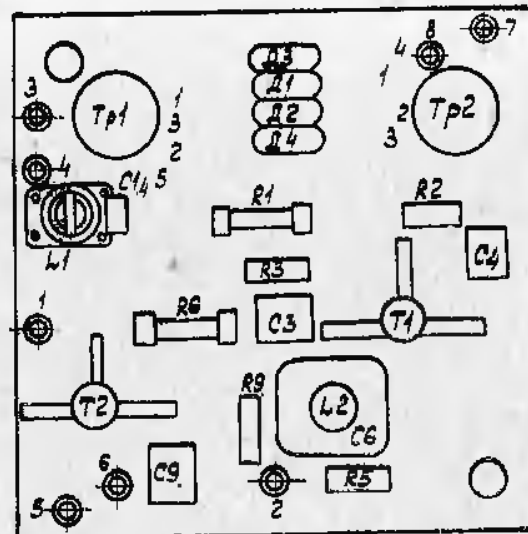


Рис. 23. Смеситель 2.206.000.

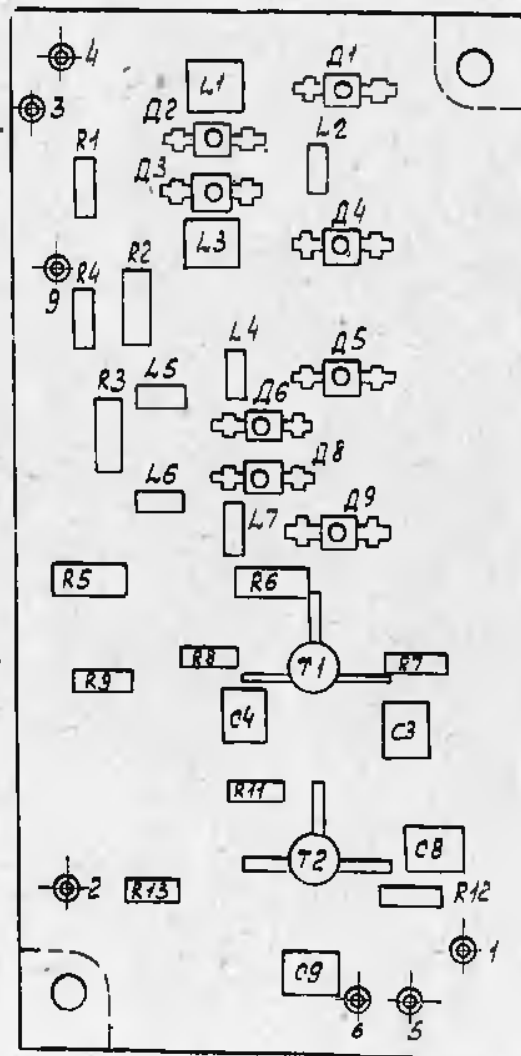


Рис. 24. Усилитель промежуточной частоты предварительный 2.031.001.

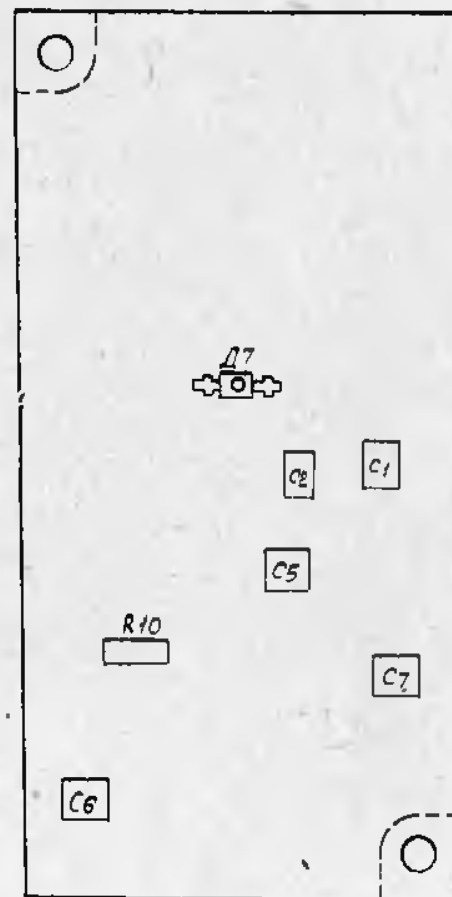


Рис. 25. Усилитель промежуточной частоты предварительный
(с обратной стороны) 2.031.001.

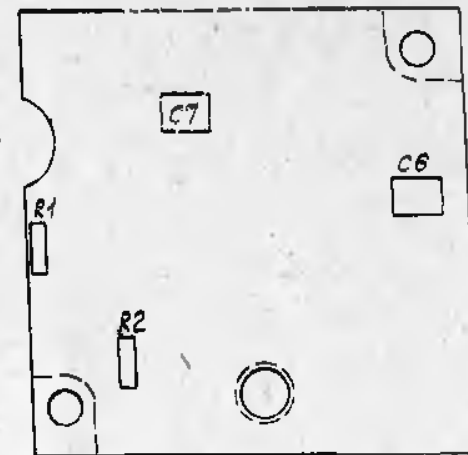
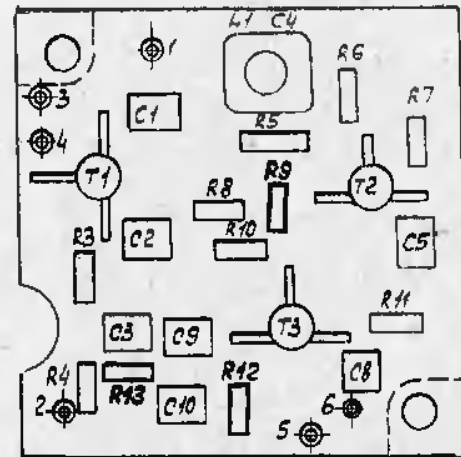


Рис. 26. Усилитель промежуточной частоты 2.031.000.

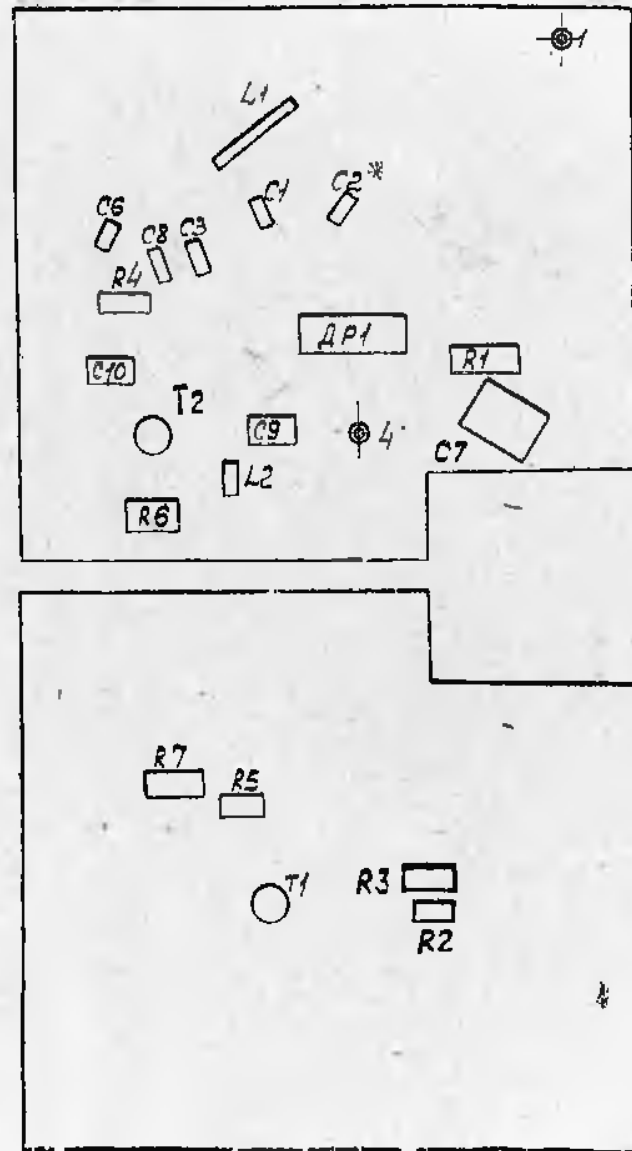


Рис. 27. Генератор ВЧ 2.210.001.

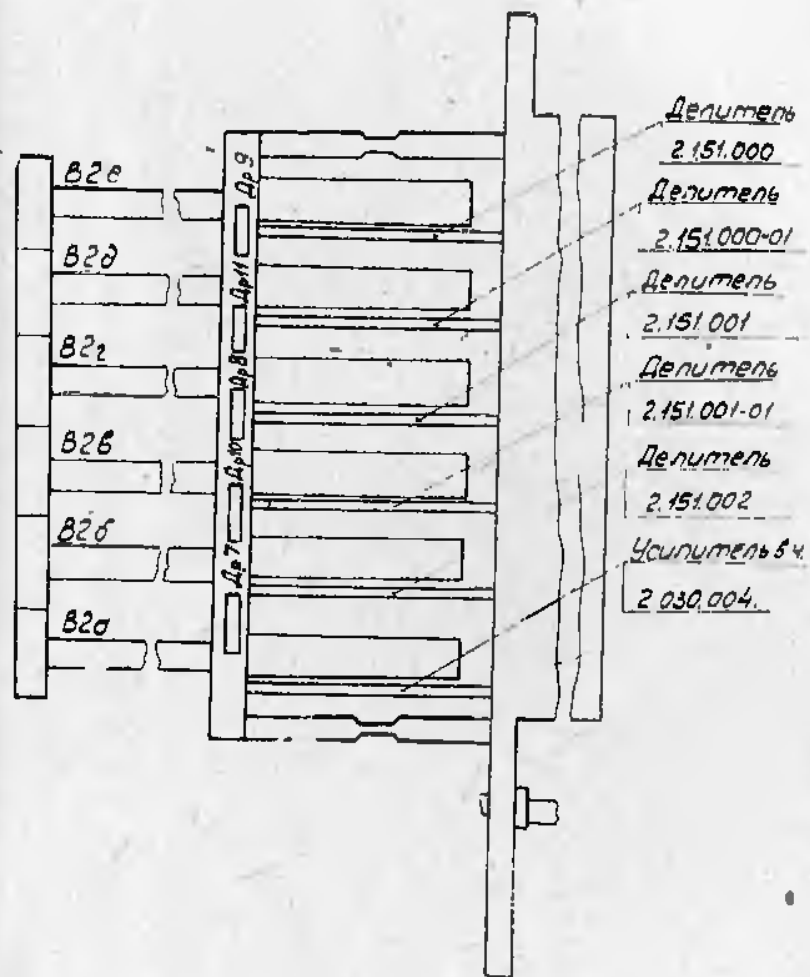


Рис. 28. Блок делителей 5.408.000.

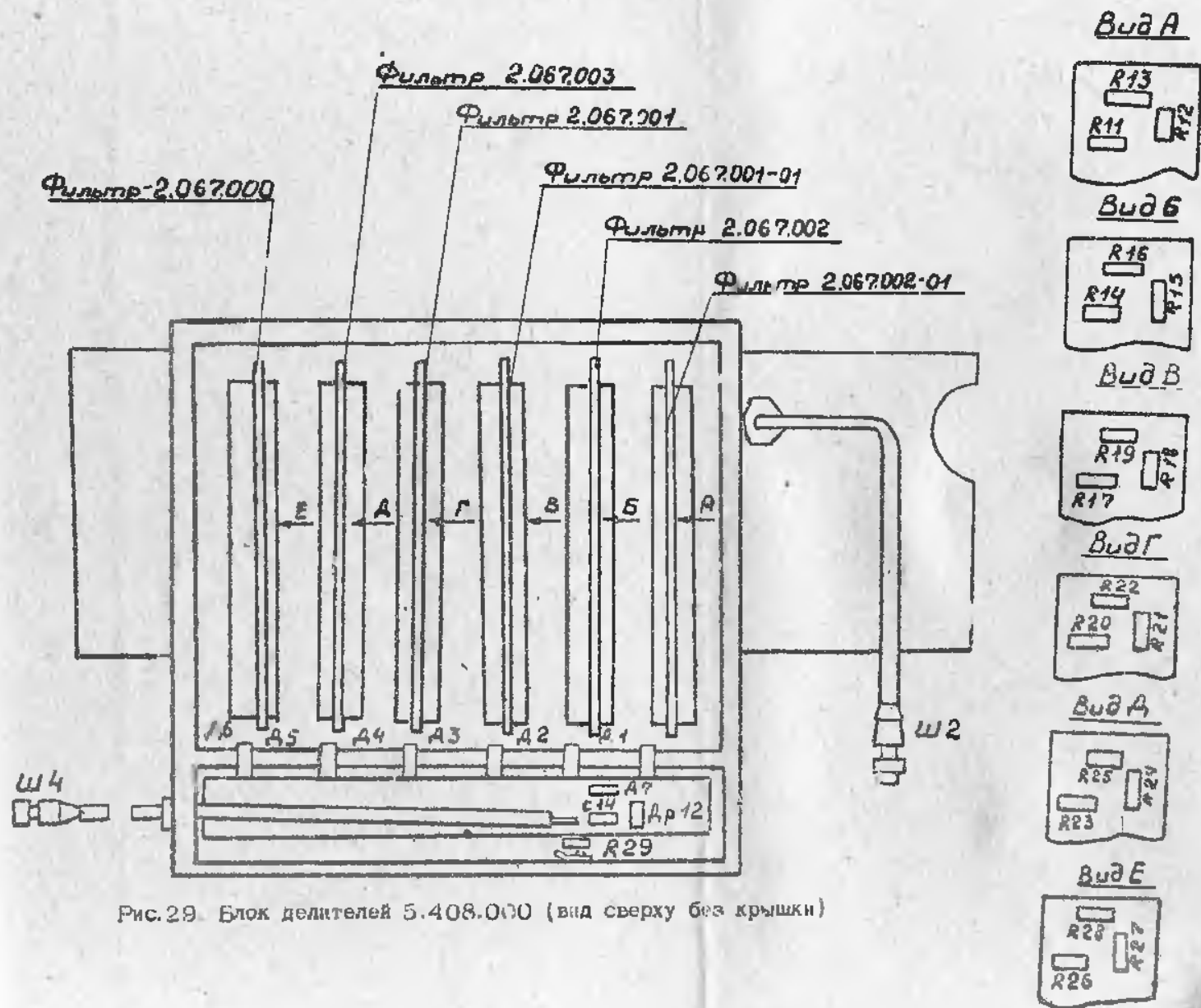


Рис.29. Блок делителей 5.408.000 (вид сверху без крышки)

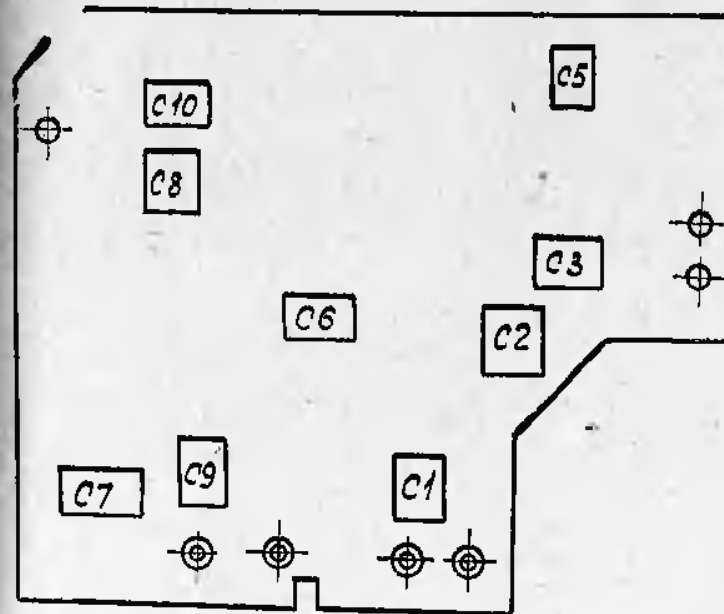
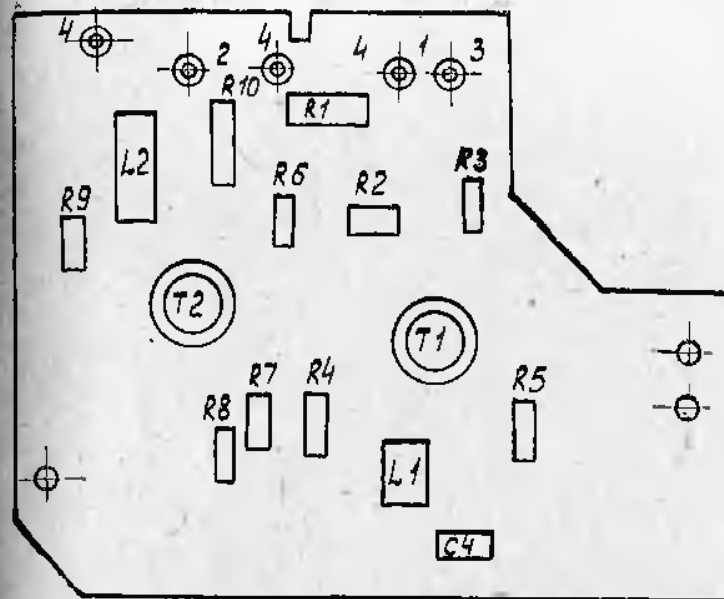


Рис. 30. Усилитель ВЧ 2.030.004.

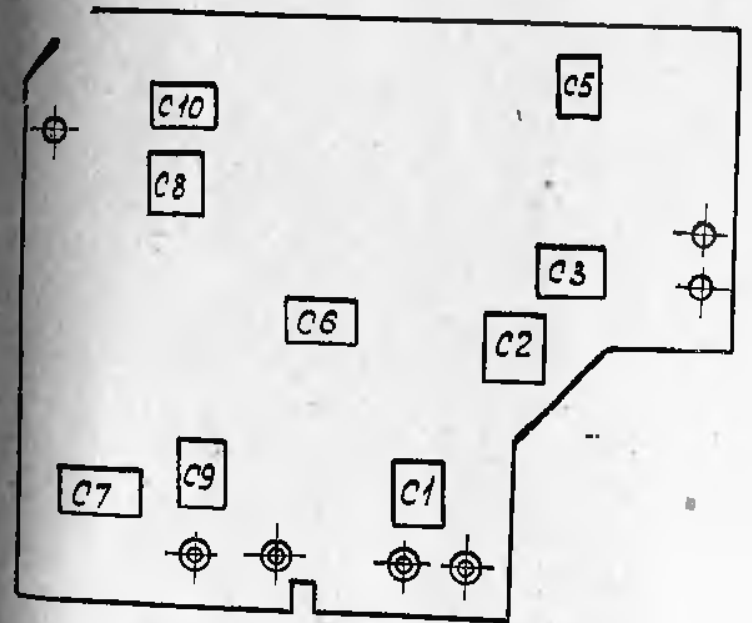
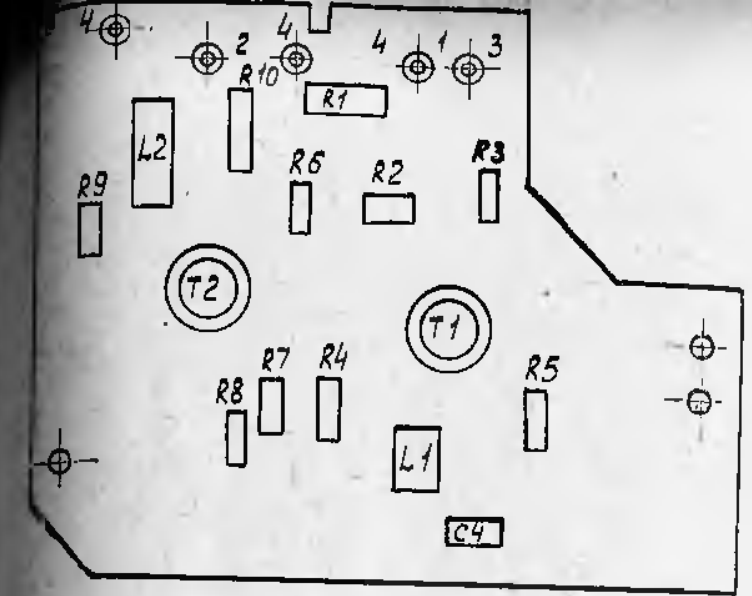


Рис. 30. Усилитель ВЧ 2.030.004.

Места
маркировки
десятичного
номера
делителя

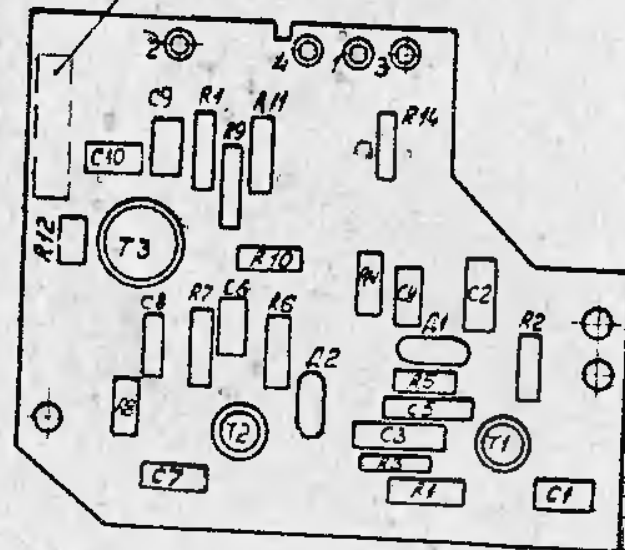


Рис. 32. Делители: 2.151.000
2.151.001

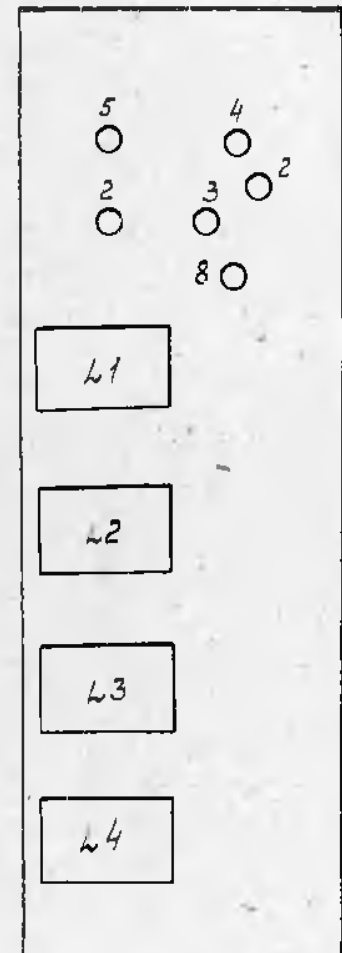
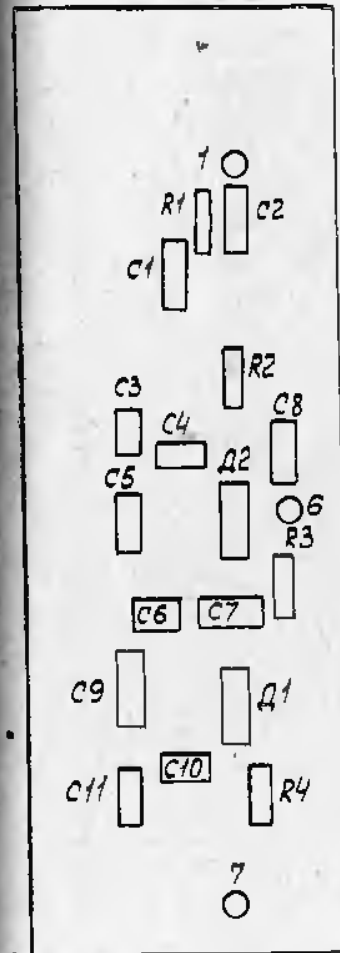


Рис. 33. Фильтры 2.067.000 и 2.067.003.

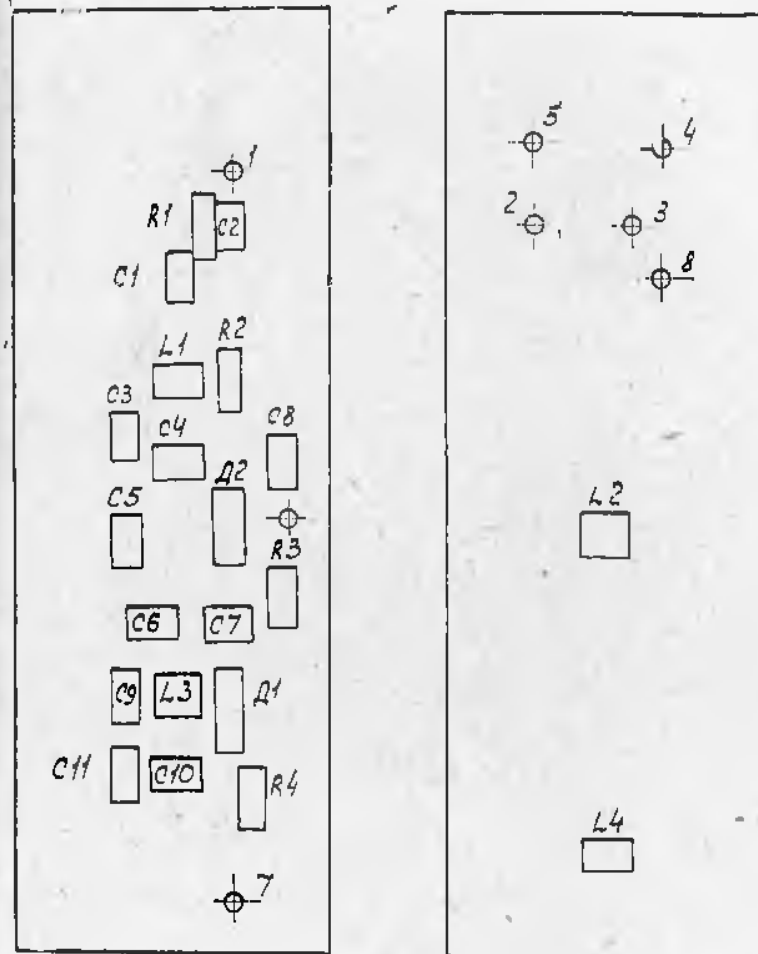


Рис. 34. Фильтр 2.067.001.

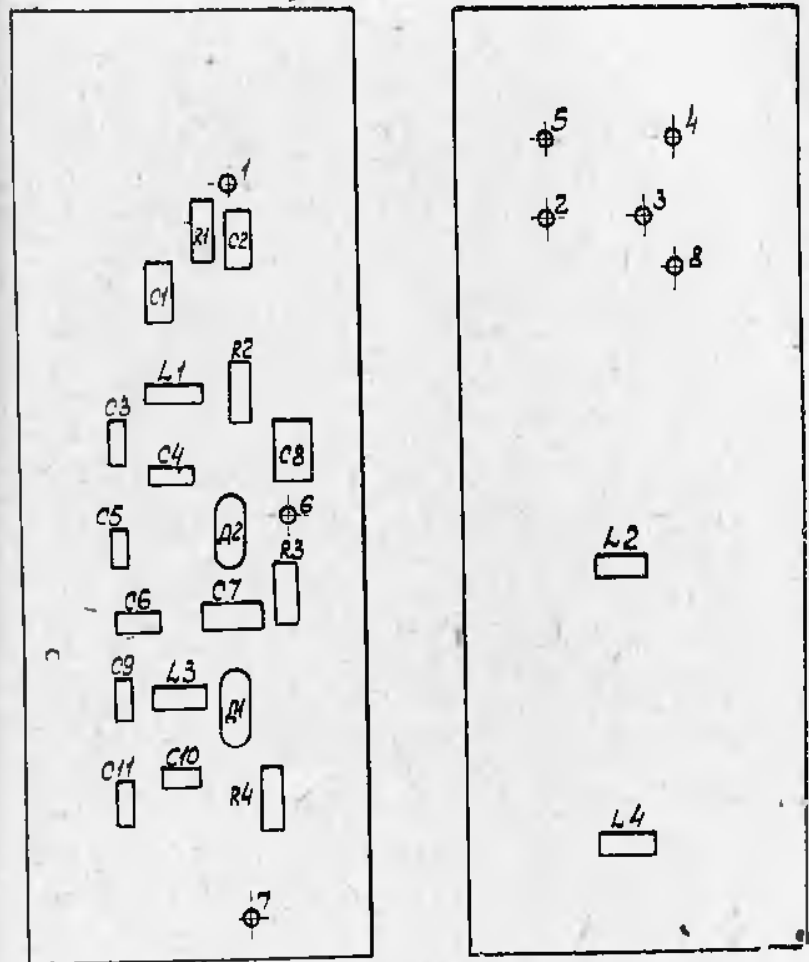


Рис. 35. Фильтр 2.067.002.

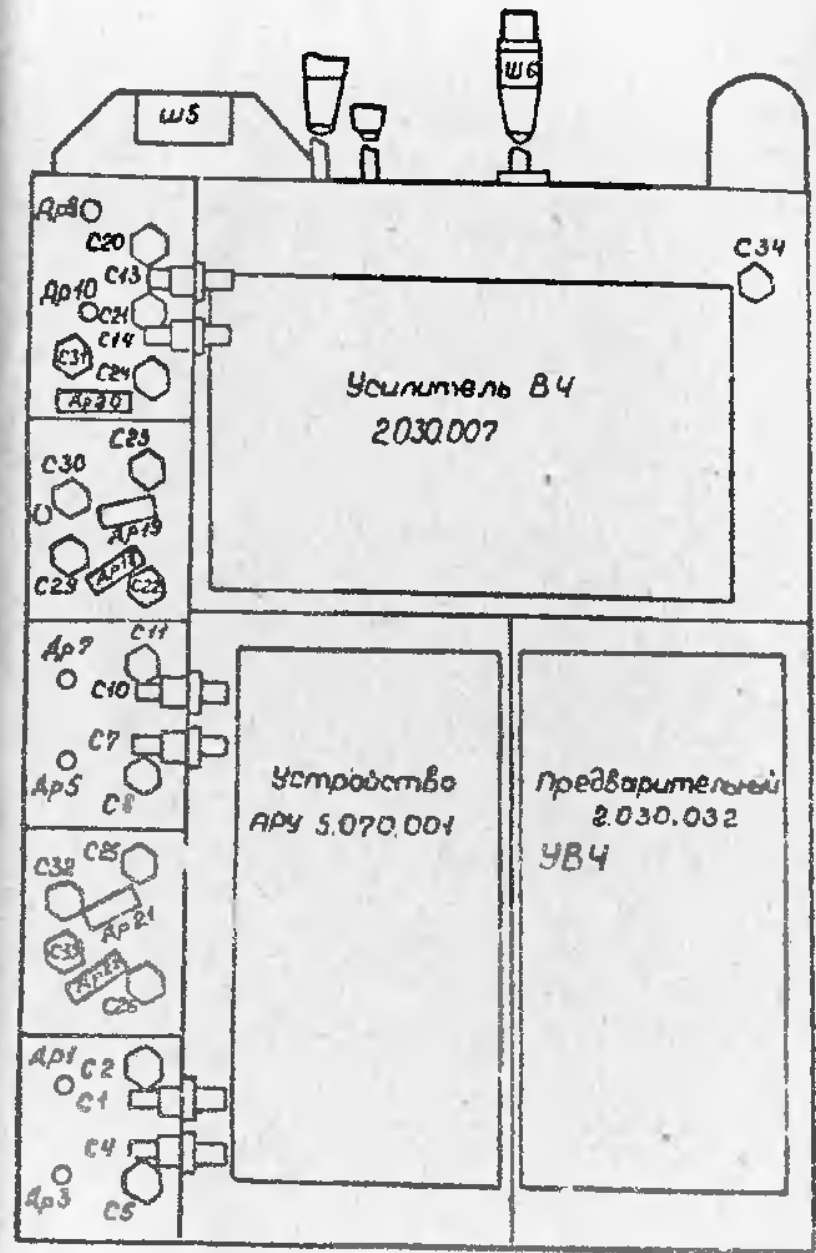


Рис.36. Блок усилителей 2002001 (вид спереди)

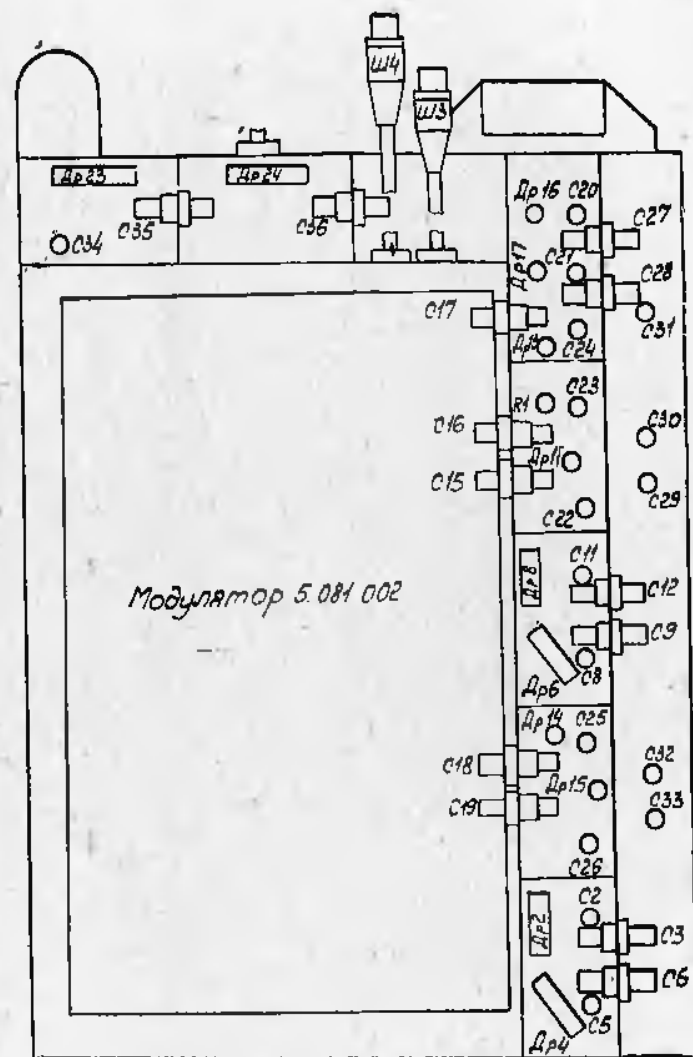


Рис. 37. Блок усилителей 2.002.001 (вид сзади).

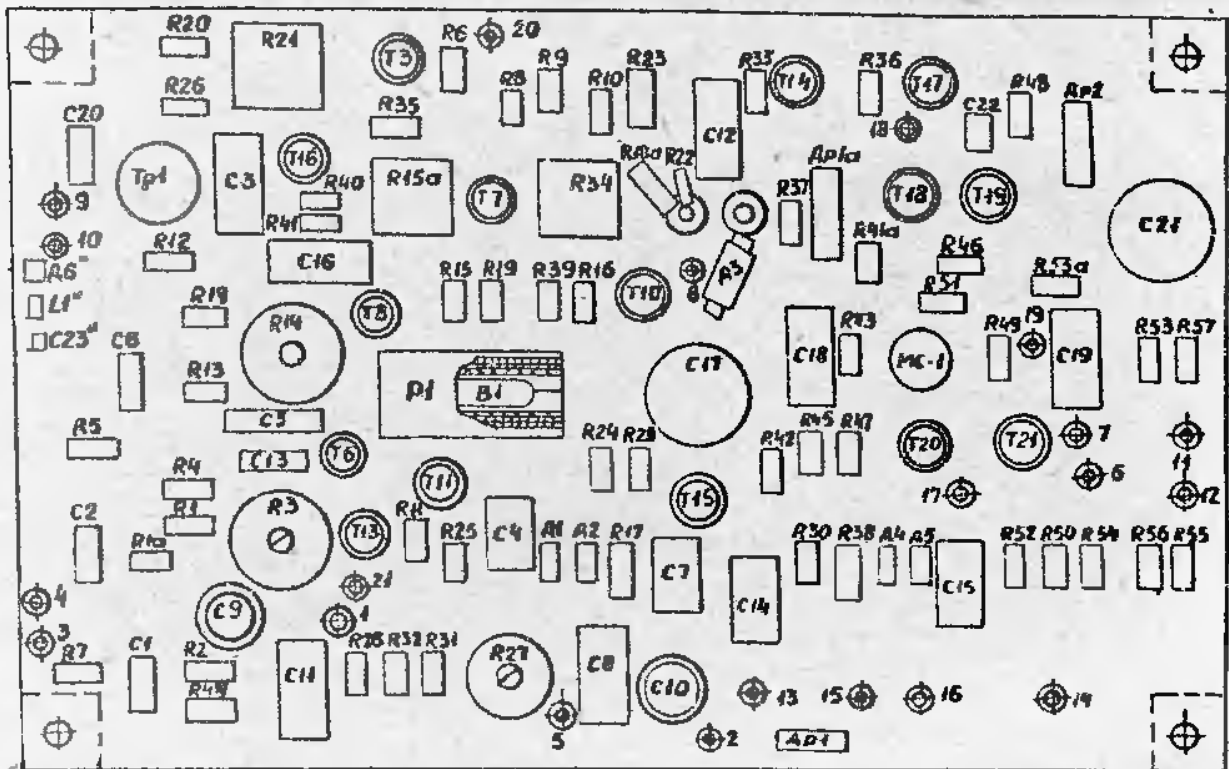


Рис.38. Модулятор 5.081.002

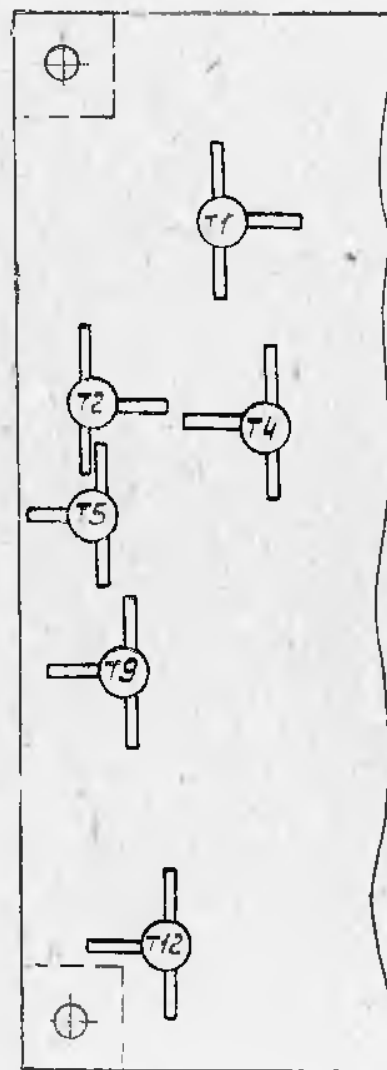


Рис. 39. Модулятор (обратная сторона) 5.081.002.

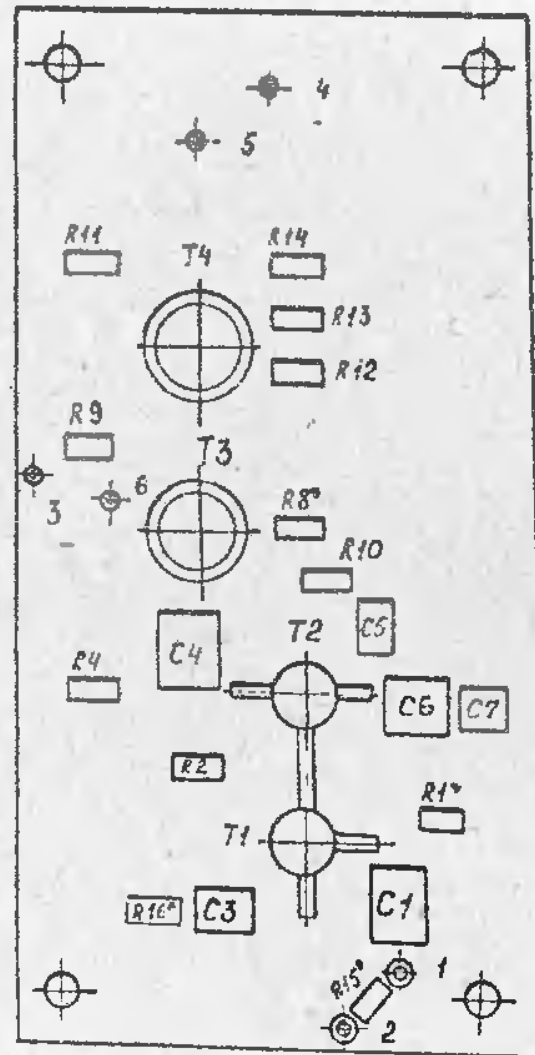


Рис.40 Плата предварительного усилителя высокой частоты 2.030.032

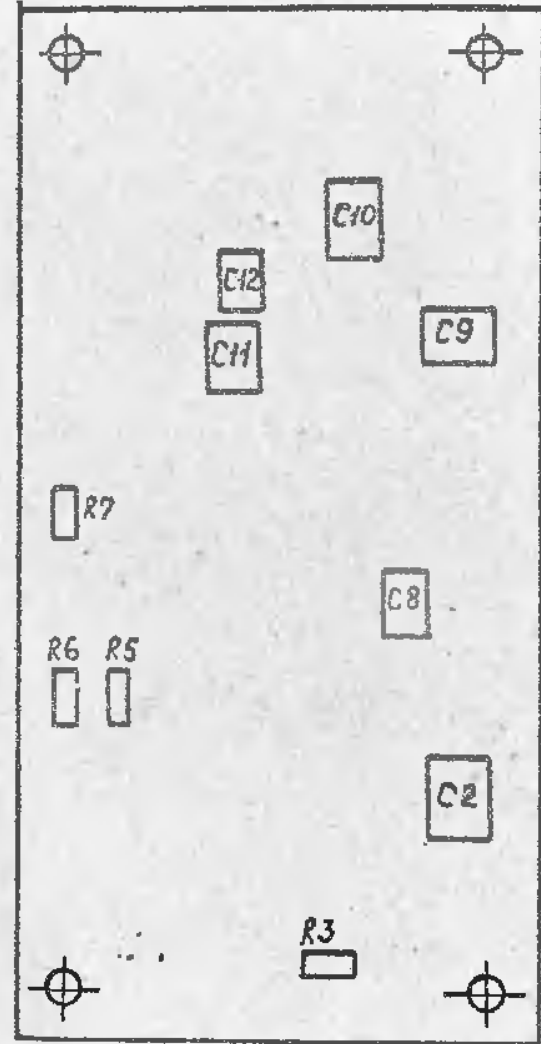


Рис 41. Плата предварительного усилителя
Высокой частоты 2.030.032 (обратная сторона)

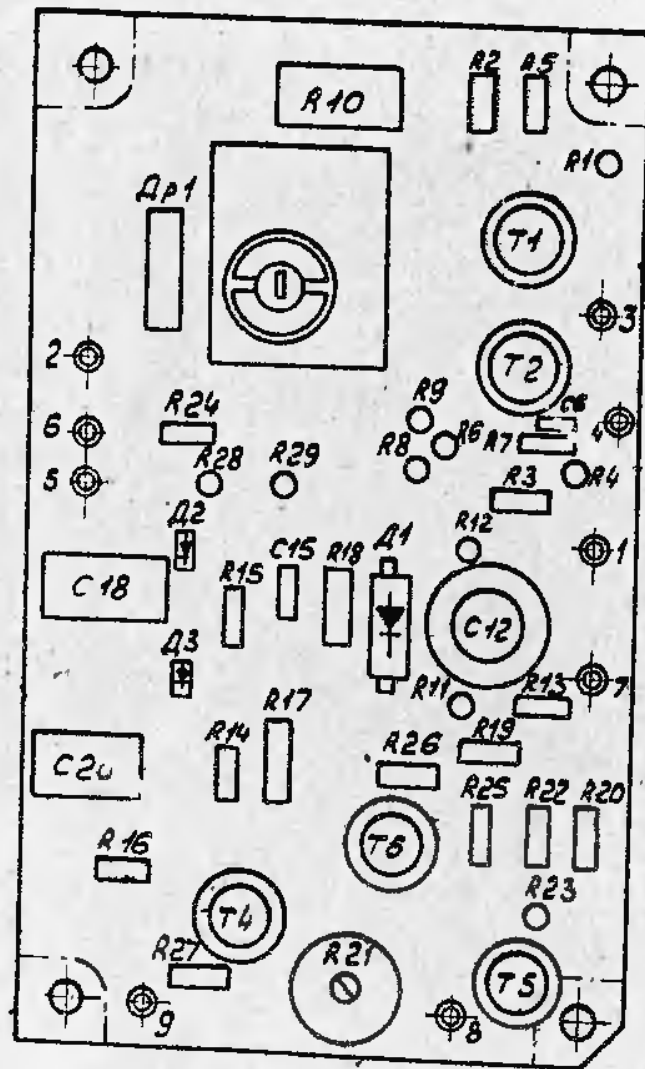


Рис. 42. Усилитель высокой частоты
2.030.007.

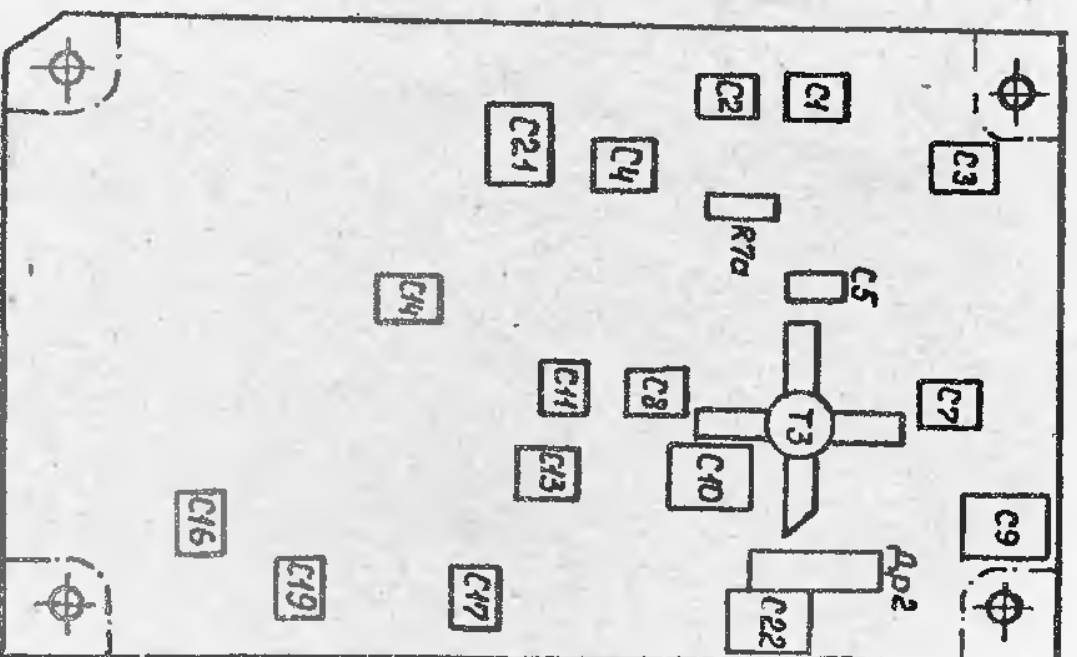


Рис. 48. Усилитель высокой частоты
(обратная сторона) 2030007

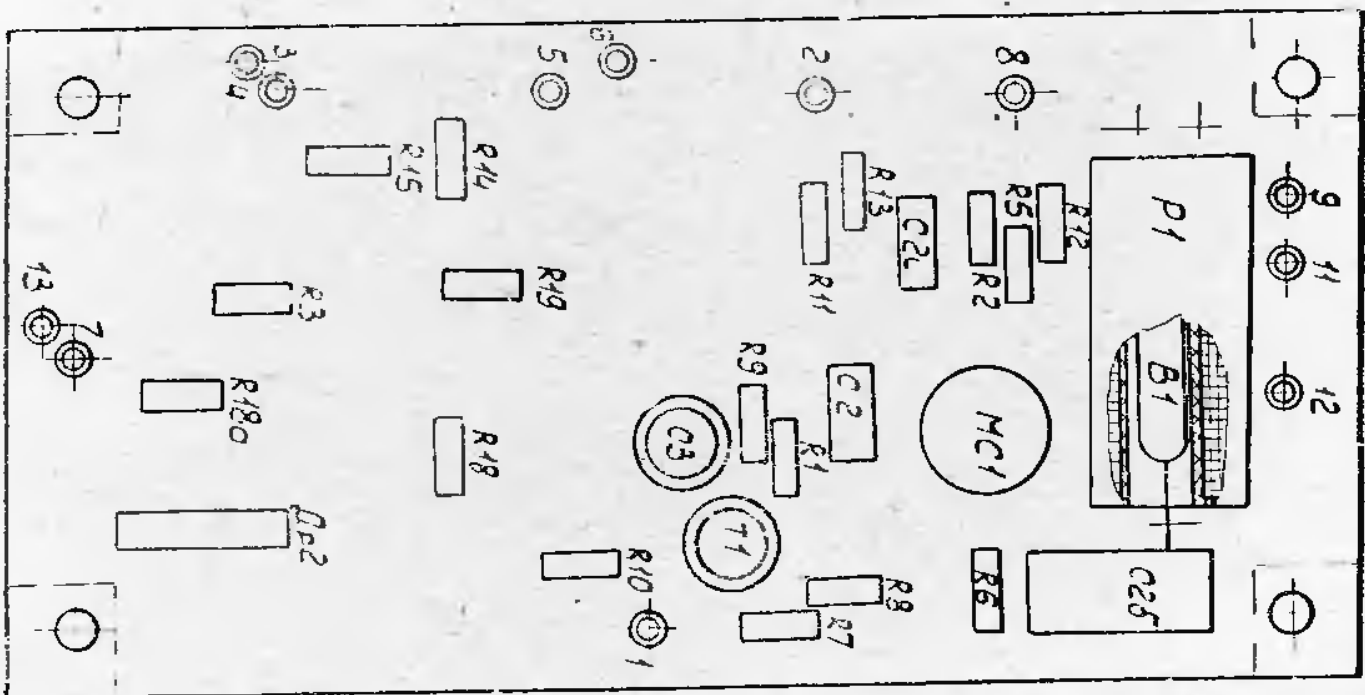


Рис. 44. Устройство АРЧ 5.070.001.

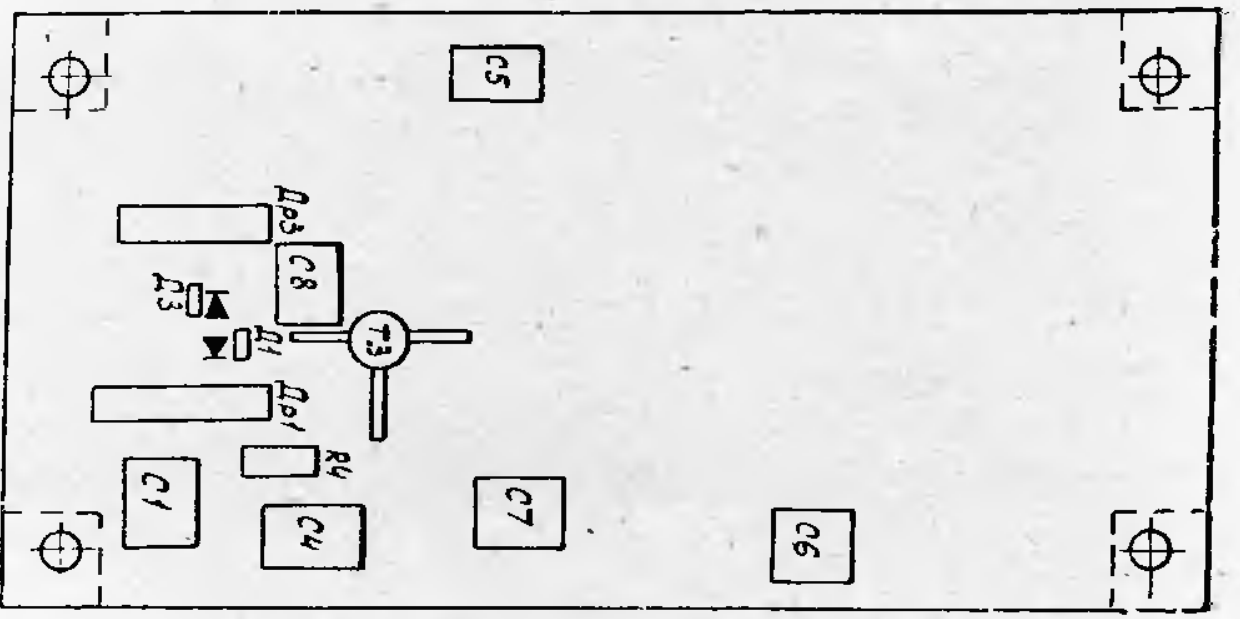


Рис. 46. Устройство АРВ 5.070.001 (обратная сторона).

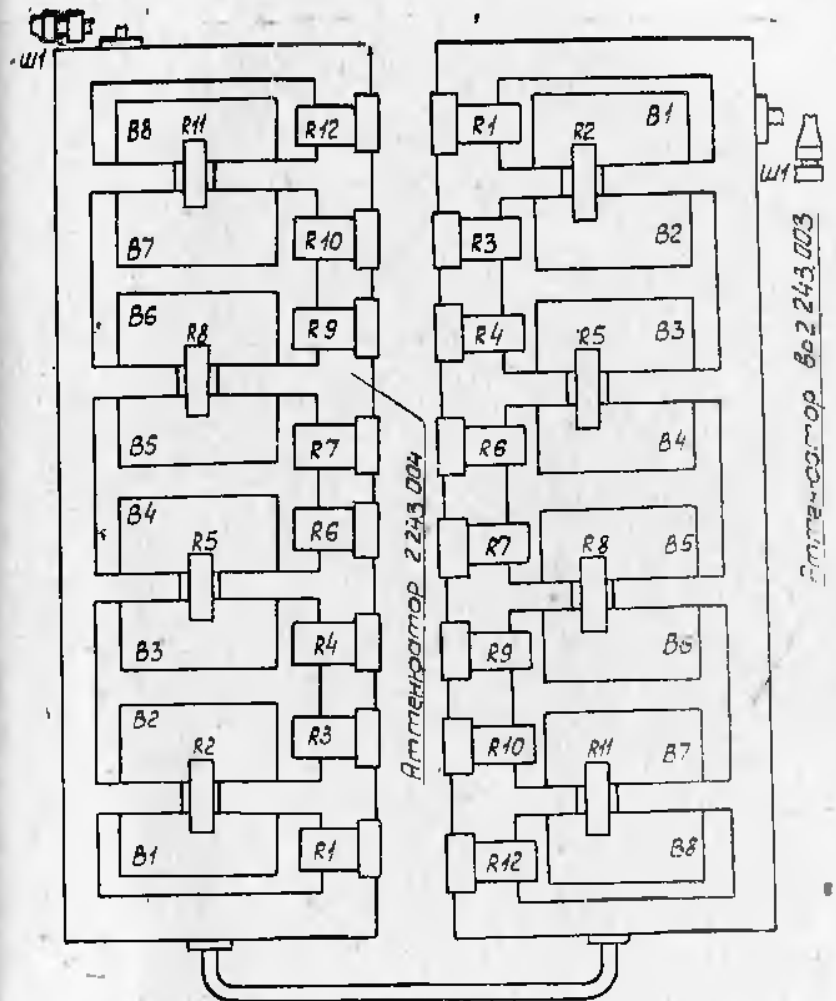


Рис. 46. Блок аттенюаторов 2.243.002 (условно в разрезе).

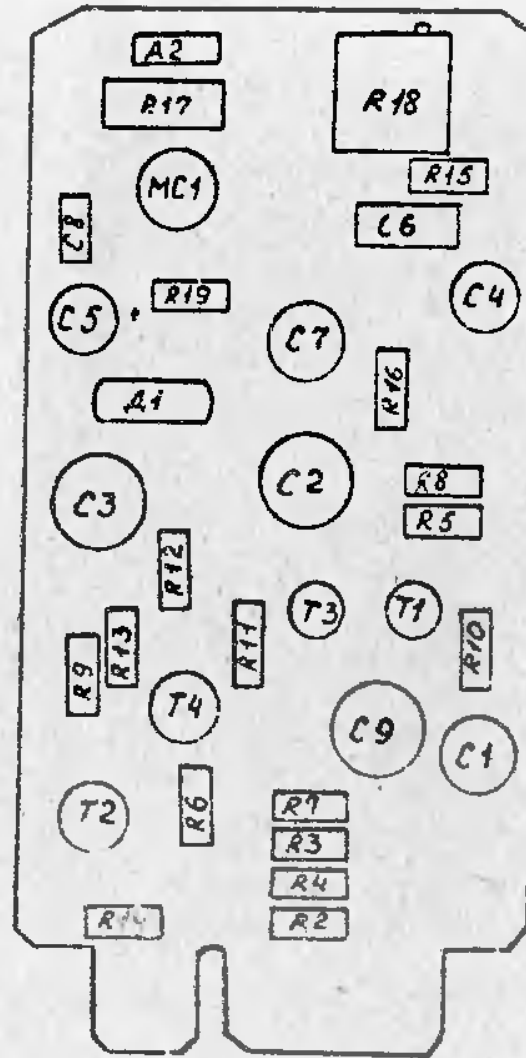


Рис. 47 Устройство автоматической
установки модуляции 2.070.010

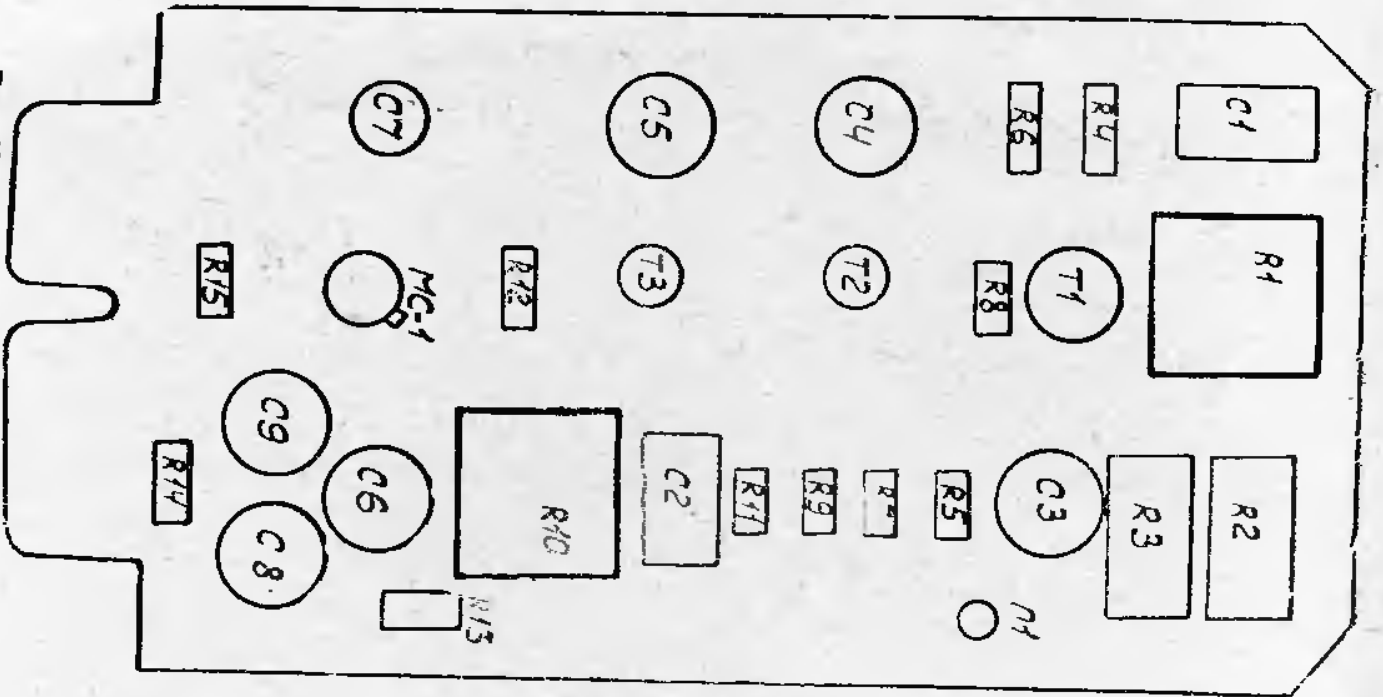


Рис. 48. Генератор 1000 Гц 2.210.002.

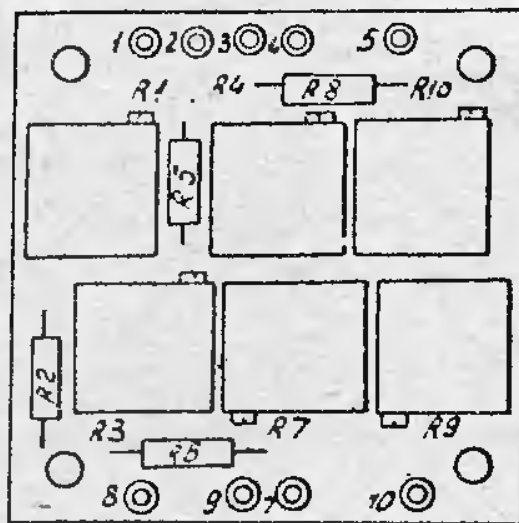
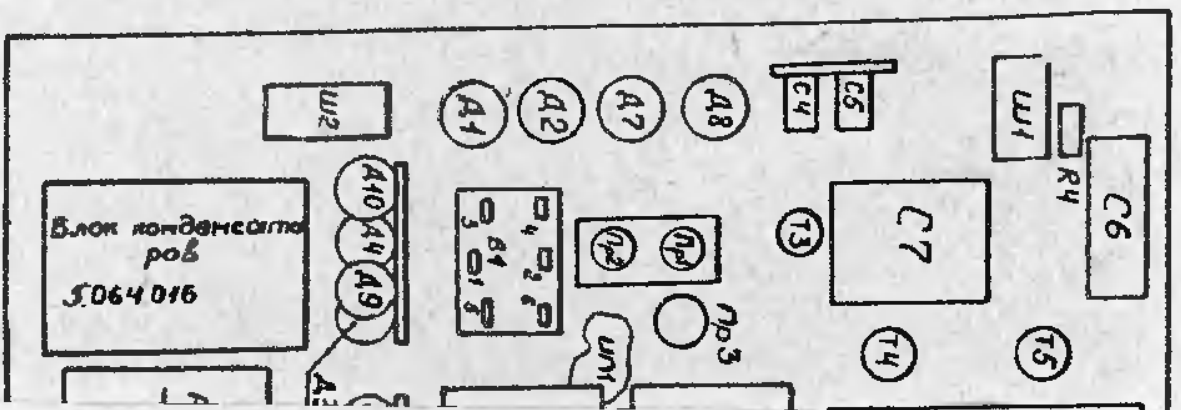


Рис. 49. Блок резисторов
2.064.СС1

Рис 50 Блок пил



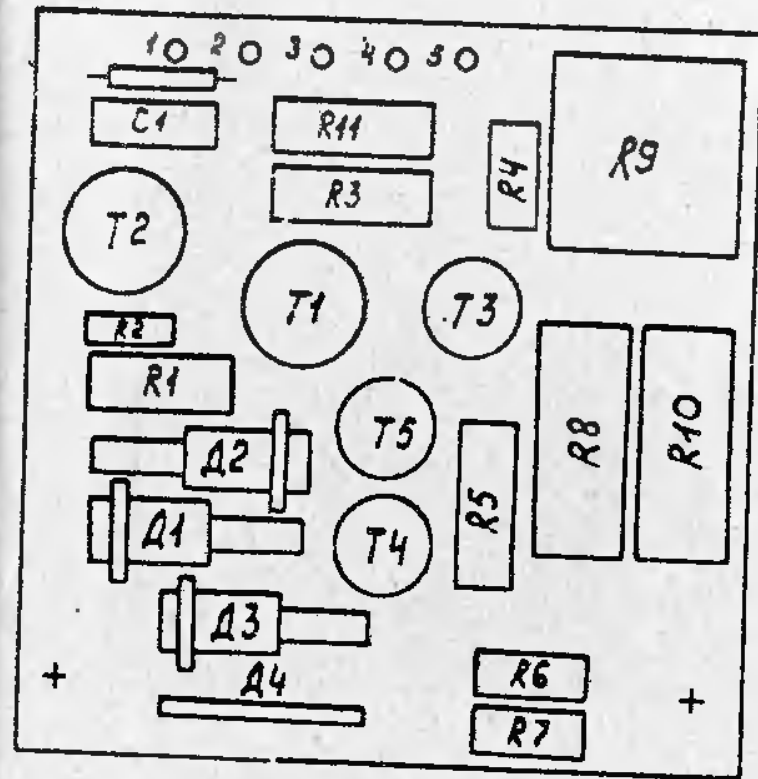


Рис. 51 Усилитель 5.032.016-01

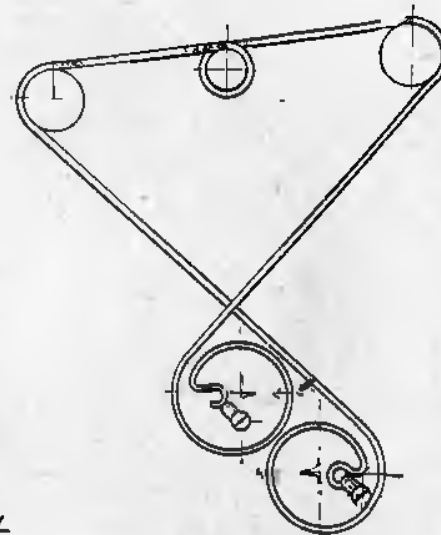
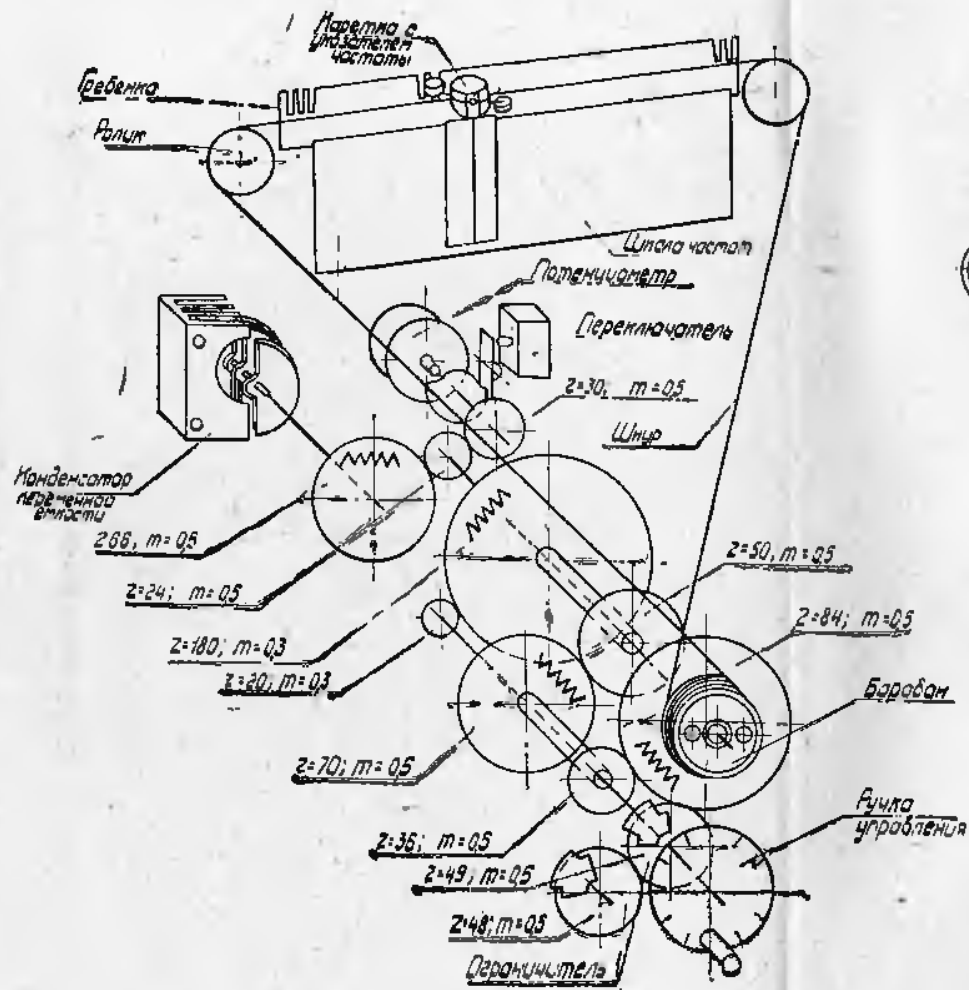


Схема укладки и зажима шнур на барабане

Рис. 53. Кинематическая схема генератора Г4-116.

Намоточные данные силового трансформатора 4.705.005

Таблица 6

| №№ выводов | Тип провода | Диаметр провода | Число витков | Напряжение под нагрузкой, В |
|------------|-------------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| 1—2 | ПЭВ-2 | 0,25 | 790 | 110 |
| 3—21 | — | 0,25 | 790 | 110 |
| 22—4 | — | 0,74 | 148 | 19 |
| 11—12 | — | 0,47 | 152 | 19,2 |
| 13—14 | — | 0,18 | 279 | 31 |

Магнитопровод ШЛ 16×25.

Намоточные данные катушек индуктивностей и дросселей

Таблица 7

| Блок или узел прибора | Обозначение на схеме | Число витков | Провод | Индуктивность, мкГн |
|--------------------------|----------------------|--------------|------------|---------------------|
| Блок ВЧ 2.068.000 | | | | |
| Плата 2.030.004 | L1 | 7 | ПЭВ-2 0,74 | 0,14 |
| | L2 | 23 | ПЭВ-2 0,56 | 0,25 |
| Плата 2.067.002-01 | L1, L4 | 3 | ПЭВ-2 0,74 | 0,04 |
| | L2, L3 | 5 | ПЭВ-2 0,74 | 0,06 |
| Плата 2.067.003 | L1—L4 | 3 | ПЭТВ 0,74 | 0,045 |
| Плата 2.067.001-01 | L1, L4 | 6 | ПЭТВ 0,74 | 0,54 |
| | L2, L3 | 6 | ПЭТВ 0,74 | 0,11 |
| Плата 2.067.001 | L1, L4 | 10 | ПЭВ-2 0,74 | 0,13 |
| | L2, L3 | 10 | ПЭВ-2 0,74 | 0,16 |
| Плата 2.067.003 | L1, L4 | 8 | ПЭВ-2 0,16 | 0,46 |
| | L2, L3 | 10 | ПЭВ-2 0,16 | 0,66 |
| Плата 2.067.000 | L1, L4 | 10 | ПЭВ-2 0,16 | 0,66 |
| | L2, L3 | 12 | ПЭВ-2 0,16 | 0,85 |
| Плата 2.210.001 | L1 | 1 | | |
| | L2 | 6 | ПЭВ-2 0,74 | 0,07 |

Продолжение табл. 7

| Блок или узел прибора | Обозначение на схеме | Число витков | Провод | Индуктивность, мкГн |
|-------------------------------|----------------------|--------------|------------|---------------------|
| Гетеродин ЧМ 2.205.000 | | | | |
| Плата 2.210.000 | L1 | 8 | ПЭВ-2 0,35 | 0,4 |
| Плата 2.206.000 | L1 | 5 | ПЭВ-2 0,35 | 0,2 |
| | L2 | 8 | ПЭВ-2 0,35 | 0,4 |
| | L3 | 9 | ПЭВ-2 0,35 | 0,1 |
| Плата 2.031.001 | L1, L3 | 9 | ПЭВ-2 0,35 | 0,1 |
| | L2 | 3 | ПЭВ 2 0,35 | 0,036 |
| | L4, L7 | 4 | ПЭВ-2 0,35 | 0,05 |
| Плата 2.031.000 | L5, L6 | 5 | ПЭВ-2 0,35 | 0,06 |
| | L1 | 8 | ПЭВ-2 0,35 | 0,4 |
| Плата 2.067.009 | L1, L2 | 1 | ПЭВ-2 0,74 | |

Напряжения на выводах транзисторов генератора сигналов высокочастотного Г4-11В
Измерения проводятся в режиме НГ на $f=10$ МГц $U_{\text{вых}}=0,1$ В.

Таблица 8

| Обозначение документа | Обозначение элементов | Напряжение на выводе транзистора, В | | | Относительно чего производились измерения |
|--|-----------------------|-------------------------------------|------|------|---|
| | | К | Б | Э | |
| Блок ВЧ 2.068.000 ЭЗ | | | | | |
| Блок ВЧ 2.068.000 ЭЗ 2.151.000 (I диапазон) | T1 | -4,0 | -5,5 | -5,4 | Режимы транзисторов измеряются относительно корпуса |
| | T2 | -4,0 | -5,5 | -5,4 | |
| | T3 | -5,8 | -8,8 | -9,6 | |
| 2.151.000-01 (II диапазон) | T1 | -3,8 | -5,3 | -5,4 | |
| | T2 | -3,8 | -5,3 | -5,4 | |
| | T3 | -5,9 | -8,6 | -9,3 | |
| 2.151.001 (III диапазон) | T1 | -3,8 | -5,1 | -5,4 | |
| | T2 | -3,8 | -6,1 | -5,4 | |
| | T3 | -5,0 | -8,3 | -9,0 | |
| 2.151.001-01 (IV диапазон) | T1 | -3,7 | -5,1 | -5,5 | |
| | T2 | -3,7 | -5,1 | -5,5 | |
| | T3 | -5,0 | -8,2 | -9,0 | |

Продолжение табл. 8

| Обозначение документа | Обозначение элементов | Напряжение на выводе транзистора, В | | | Относительно чего производились измерения |
|--|-----------------------|-------------------------------------|----------|------------|---|
| | | К | Б | Э | |
| 2.151.002 (V диапазон) | T1 | -4,3 | -6,0 | -6,0 | |
| | T2 | -4,3 | -6,0 | -6,0 | |
| | T3 | 0 | -5,8 | -6 | |
| 2.030.004 (VI диапазон) | T1 | -3,5 | -11,2 | -11,3 | |
| | T2 | +5,8 | -9,0 | -9,7 | |
| 2.210.001 (генератор ВЧ) | T1 | 0 | -5,0 | -4,3 | |
| | T2 | -6 | -8,0 | -7,7 | |
| Гетеродин ЧМ 2.205.000 ЭЗ 2.210.000 (генератор фиксированной частоты) | T1 | +12,6 | 6,5 | 4-7 | Режимы транзисторов измеряются относительно корпуса |
| | T2 | +7,0 | 0 | -0,7 | |
| 2.206.000 (смеситель) | T1 | +7,5 | 0 | -0,7 | |
| | T2 | +7,5 | 0 | -0,7 | |
| 2.031.001 | T1 | +7,5 | 0 | -0,7 | |
| 2.031.000 (УПЧ) | T1 | +7,5 | 0 | -0,7 | |
| | T2 | +7,5 | 0 | -0,7 | |
| | T3 | 4,5-8 | -(1,5-0) | -(2,5-0,5) | |

Продолжение табл. 8

| Обозначение документа | Обозначение элементов | Напряжение на выводе транзистора, В | | | Относительно чего производились измерения |
|--|-----------------------|-------------------------------------|-------------|------------------|---|
| | | К | Б | Э | |
| Блок усилителей 2.002.001 ЭЗ 5.070.001 | T1 | +3,0± ±10,0 | -4± ±6,0 | -2,0± ±5 | Режимы транзисторов измеряются в режиме НГ относительно корпуса |
| | (АРУ) | T3 | 3±10 | 0 | |
| 5.081.002 (модулятор) | T1 | +6,0 | 0 | -(1,5± ±0,3) | |
| | T2 | 0±0,5 | 0±0,5 | -(1,5± ±0,3) | |
| | T3 | -(2±0,5) | -9,8 | -10,5 | |
| | T4 | +8,5 | 0 | -(1,5± ±0,3) | |
| | T5 | 0 | 0 | -(1,5± ±0,3) | |
| | T6 | 0 | -8,0 | -8,5 | |
| | T7 | 0* | - | -6,5*** | |
| | T8 | -12,6 | -7,8 | -7 | |
| | T9 | +7,3 | 0 | -(1,5± ±0,3) | |
| | T10 | 0 | -(8±4) | -(9±4,5) | |
| | T11 | -11,0* | - | -1,5± ±1,5*** | |
| | T12 | 9 | 0 | -(1,5± ±0,3) | |
| T13 | 1,5±5 | 9,5 | 10 | | |
| T14 | -12,6 | -2±2 | -1-3,5 | | |

Продолжение табл. 8

| Обозначение документа | Обозначение элементов | Напряжение на выводе транзистора, В | | | Относительно чего производились измерения | |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------|--------------------|--|----------|
| | | К | Б | Э | | |
| 5.081.002 (модулятор) | T15 | -11,4 | - | -1,5± ±1,8*** | Режимы транзисторов измеряются в режиме НГ относительно корпуса | |
| | T16 | 0 | +8,0 | +8,5 | | |
| | T17 | -2±2 | +7 | +7,5 | | |
| | T18 | +7,5 | -(0,3±2) | -(3±1) | | |
| | T19 | +6,5 | -(2±0,3) | -(3±1) | | |
| | T20 | +6,5 | -(2±0,3) | -(3±1) | | |
| | T21 | +6,5 | 0 | -(2±0,3) | | |
| | 2.030.032 (усилитель предварительный ВЧ) | T1 | +6,2 | +(0,5± ±2,5) | | +(0±1,5) |
| | | T2 | +10,1 | +7 | | +6,5 |
| | | T3 | +6 | +(1±4) | | +(0±2) |
| T4 | | +10,2 | +6,2 | +5,5 | | |
| 2.030.007 (усилитель ВЧ) | T1 | +7,0 | +(0,5± ±2,5) | +(0±2) | | |
| | T2 | +7,0 | +(0,5± ±2,5) | +(0±2) | | |
| | T3 | 0 | -9,5 | -10,2 | | |
| | T4 | 0* | +(1,2± ±5)** | +(1,0± ±4)*** | | |
| | T5 | +4,0 | +7,2 | +8,0 | | |
| | T6 | +(0± ±0,5)* | 1,5±5** | +(1± ±4)*** | | |
| Генератор 1000 Гц 2.210.002 ЭЗ | T1 | -10* | -(0,5± ±0)** | -(1,5± ±0,1)*** | Режимы транзисторов измеряются относительно корпуса | |
| | T2 | -(3±1) | -2,5 | -10 | | |
| | T3 | -10,0 | -(3±1) | -(2±0,5) | | |
| УАУМ 2.070.010 ЭЗ | T1 | 0* | -(4± ±0)** | 0*** | Режимы транзисторов измеряются относительно корпуса. Режим внутренней АМ K _m =80% | |
| | T2 | +(2±5) | 0 | -(2±0) | | |
| | T3 | +(0±2) | +(2±5) | +(2±6) | | |
| | T4 | +(3±7) | +(0±2) | -(1±0) | | |

| Обозначение документа | Обозначение элементов | Напряжения на выводе транзистора, В | | | Относительно чего производились измерения |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|---|
| | | К | Б | Э | |
| Блок питания 2.087.003 ЭЗ | T1 | +9 | + (0,3 ± 2,5) | + (0 ± 1) | Режимы транзисторов измеряются относительно корпуса |
| | T2 | +21 | +14,5 | +13,5 | |
| | T3 | +40 | +27,5 | +27 | |
| | T4 | +9,5 | + (1 ± 4) | + (0,3 ± 2,5) | |
| | T5 | +21 | +14,5 | +14 | |
| 5.082.016-01 | T1 | +15 | +20 | +20,5 | |
| | T2 | +20 | +15 | +14,5 | |
| | T3 | +15 | +12,5 | 12 | |
| | T4 | +12 | +8,5 | +8 | |
| | T5 | +12 | +8,5 | +8 | |
| 5.032.016-01 | T1 | + (0 ± 4) | + (6 ± 12) | + (5 ± 10) | |
| | T2 | + (6,5 ± 12) | + (0 ± 4) | + (0,5 ± 3,5) | |
| | T3 | + (1 ± 5) | + (0 ± 1) | 0 | |
| | T4 | 0 | - (6 ± 2) | - (7 ± 4) | |
| | T5 | + (2 ± 6) | - (6 ± 2) | - (7 ± 4) | |
| 2.032.002-01 | T1 | +29 | +39 | +40 | |
| | T2 | +38 | +28 | +27 | |
| | T3 | +28 | +5 | +7,5 | |
| | T4 | +39 | +28 | +27 | |

Примечание. Все напряжения измерены прибором Ц4341. В связи с разбросом параметров элементов измеренные напряжения могут отличаться от указанных в таблице: для напряжения до 10 В на ±35%, выше 10 В на ±20%.

- * напряжение на стоке,
- ** напряжение на затворе,
- *** напряжение на истоке.

ФОРМЫ ПРОТОКОЛОВ ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный

Г-116 № _____

Цель испытания: определение диапазона частот и основной погрешности установки частоты.

Пункт ТО: 12.3.4.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Поддиапазон, МГц | Частота, установленная по шкале прибора, МГц | Измеренная частота, МГц | Допустимое отклонение, МГц |
|------------------|--|-------------------------|----------------------------|
| 4-8 | 4 | | ±0,04 |
| | 6 | | ±0,06 |
| | 8 | | ±0,08 |
| 8-16 | 8 | | ±0,08 |
| | 12 | | ±0,12 |
| | 16 | | ±0,16 |
| 16-31 | 16 | | ±0,16 |
| | 24 | | ±0,24 |
| | 34 | | ±0,34 |
| 31-70 | 34 | | ±0,34 |
| | 50 | | ±0,5 |
| | 70 | | ±0,7 |
| 70-140 | 70 | | ±0,7 |
| | 100 | | ±1,0 |
| | 140 | | ±1,4 |
| 140-300 | 140 | | ±1,4 |
| | 200 | | ±2,0 |
| | 300 | | ±3,0 |

Основную погрешность (δ_f) установки частоты вычисляю по формуле:

$$\delta_f = \frac{f_{ном} - f_{изм}}{f_{изм}} \cdot 100$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.4 ТО.

Измерение проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытания: определение нестабильности частоты.

Пункт ТО: 12.3.5.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Измеренное значение нестабильности частоты | Допустимое значение нестабильности частоты |
|-------------------------|--|--|
| 4 | | не более норм п. 2.23 ТО |
| 8 | | |

Подсчет нестабильности частоты проводится в соответствии с методикой п. 12.3.5 ТО.

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.5 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытаний: определение основной погрешности установки опорного уровня выходного напряжения.

Пункт ТО: 12.3.6 ТО.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Установленное значение опорного уровня выходного напряжения, В | Измеренное значение опорного уровня выходного напряжения, В | Допустимое значение опорного уровня выходного напряжения, В |
|-------------------------|--|---|---|
| 4 | 0,1 | | |
| 5 | 0,1 | | |
| 6 | 0,1 | | 0,09—0,112 |
| 7 | 0,1 | | |
| 8 | 0,1 | | |
| 10 | 0,1 | | |
| 12 | 0,1 | | 0,09—0,112 |
| 14 | 0,1 | | |
| 16 | 0,1 | | |
| 16 | 0,1 | | |
| 20 | 0,1 | | 0,09—0,112 |
| 24 | 0,1 | | |
| 28 | 0,1 | | |
| 32 | 0,1 | | |
| 34 | 0,1 | | |
| 40 | 0,1 | | |
| 50 | 0,1 | | 0,09—0,112 |
| 60 | 0,1 | | |
| 70 | 0,1 | | |

| Частота генератора, МГц | Установленное значение опорного уровня выходного напряжения, В | Измеренное значение опорного уровня выходного напряжения, В | Допустимое значение опорного уровня выходного напряжения, В |
|-------------------------|--|---|---|
| 70 | 0,1 | | |
| 80 | 0,1 | | |
| 100 | 0,1 | | |
| 120 | 0,1 | | 0,09—0,112 |
| 140 | 0,1 | | |
| 140 | 0,1 | | |
| 160 | 0,1 | | |
| 200 | 0,1 | | 0,09—0,112 |
| 240 | 0,1 | | |
| 300 | 0,1 | | |

Основную погрешность установки опорного значения выходного напряжения вычисляют по формуле:

$$\delta U = 20 \lg \frac{U_{ном}}{U_{изм}}$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.6 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный 4-116 № _____

Цель испытания: определение основной погрешности установки ослабления системы аттенуаторов.

Пункт ТО: 12.3.7.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Установка аттенуатора, дБ | Измеренное ослабление, дБ | Допустимая погрешность, дБ |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 4 | 0 | | |
| | 2 | | ± 1,0 |
| | 4 | | ± 1,0 |
| | 6 | | ± 1,0 |
| | 8 | | ± 1,0 |
| | 10 | | ± 1,0 |
| | 12 | | ± 1,0 |
| | 14 | | ± 1,0 |
| | 16 | | ± 1,0 |
| | 18 | | ± 1,0 |
| | 20 | | ± 1,0 |
| | 40 | | ± 1,0 |
| | 60 | | ± 1,0 |
| | 80 | | ± 1,3 |
| 100 | | +4,0; -5,4 | |
| 300 | 0 | | |
| | 2 | | ± 1,0 |
| | 4 | | ± 1,0 |
| | 6 | | ± 1,0 |
| | 8 | | ± 1,0 |
| | 10 | | ± 1,0 |
| | 12 | | ± 1,0 |
| | 14 | | ± 1,0 |
| | 16 | | ± 1,0 |
| | 18 | | ± 1,0 |
| | 20 | | ± 1,0 |
| | 40 | | ± 1,0 |
| | 60 | | ± 1,0 |
| | 80 | | ± 1,3 |
| 100 | | +4,0; -5,4 | |

Основную погрешность ослабления аттенуатора (ΔA) вычисляют по формуле:

$$\Delta A = A_{ном} - A_{изм}$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.7 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытания: определение основной погрешности ослабления внешнего аттенюатора.

Пункт ТО: 12.3.8.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Ослабление внешнего аттенюатора, дБ | Измеренная величина ослабления внешнего аттенюатора, дБ | Допустимая погрешность, дБ |
|-------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|
| 4 | 20 | | ±0,5 |
| 300 | 20 | | ±0,5 |

Основную погрешность ослабления внешнего аттенюатора вычисляют по формуле:

$$\Delta A = A_{\text{ном}} - A_{\text{изм}}$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.8 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытания: определение коэффициента стоячей волны (КСВ) выхода прибора.

Пункт ТО: 12.3.9.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Измеренное значение (КСВ) выхода прибора | Допустимое значение не более |
|-------------------------|--|------------------------------|
| 30 | | 1,2 |
| 200 | | 1,2 |
| 300 | | 1,2 |

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.9 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытания: определение пределов регулировки и основной погрешности установки коэффициента АМ.

Пункт ТО: 12.3.10.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Установленное значение коэффициента АМ, % | Измеренное значение коэффициента АМ, % | Допустимая погрешность, % |
|-------------------------|---|--|-------------------------------|
| | | | |
| 200 | 10 30 50 70 80 | | ±5 ±5 ±10 ±10 ±10 |
| 300 | 10 30 50 70 80 | | ±5 ±5 ±10 ±10 ±10 |

Основную погрешность установки коэффициента АМ ($\Delta\%$) вычисляют по формуле:

$$\Delta\% = M_{ном} - \frac{M_n + M_m}{2}$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.10 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытания: определение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала.

Пункт ТО: 12.3.11.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Измеренное значение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала, % | | Допустимое значение коэффициента гармоник огибающей не более, % | |
|-------------------------|---|-------|---|-------|
| | M=30% | M=30% | M=30% | M=80% |
| | 4 | | | 3 |
| 200 | | | 3 | 5 |
| 300 | | | 3 | 5 |

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.11 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный
Г4-116 № _____

Цель испытания: определение пределов регулировки и основной погрешности установки девиации частоты.

Пункт ТО: 12.3.12.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Установленное значение девиации частоты, кГц | Измеренное значение девиации частоты, кГц | Допустимое значение погрешности девиации частоты, кГц |
|-------------------------|--|---|---|
| 10 | 1,5 | | ±0,5 |
| | 10 | | ±1 |
| | 20 | | ±2 |
| | 30 | | ±5 |
| | 40 | | ±5 |
| | 50 | | ±5 |
| | 60 | | ±10 |
| | 70 | | ±10 |
| | 80 | | ±10 |
| | 90 | | ±10 |
| 100 | | ±10 | |

Основную погрешность установки девиации частоты (δ_0) вычисляют по формуле:

$$\delta_0 = \Delta f_n - \Delta f_{изм}$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.12 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный
Г4-116 № _____

Цель испытания: определение коэффициента гармоник огибающей ЧМ сигнала.

Пункт ТО: 12.3.13.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Измеренное значение коэффициента гармоник огибающей ЧМ сигнала, % $\Delta f = 100$ кГц | Допустимое значение коэффициента гармоник огибающей не более, % |
|-------------------------|---|---|
| 10 | | 3 |

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.13 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-116 № _____

Цель испытания: определение основной погрешности установки коэффициента видеомодуляции (ВМ) в точке 85%.

Пункт ТО: 12.3.14.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Установленное значение коэффициента видеомодуляции на частоте модулирующей 1000 Гц, % | Измеренное значение коэффициента видеомодуляции на частоте модулирующей 1000 Гц, % | Допустимое значение погрешности установки коэффициента видеомодуляции на частоте модулирующей 1000 Гц, % |
|-------------------------|---|--|--|
| 30 | 85 | | ±5 |
| 50 | 85 | | ±5 |
| 50 | 85 | | ±5 |

Величину основной погрешности установки коэффициента видеомодуляции (δM_v) вычисляют по формуле:

$$\delta M_v = M_{\text{ном}} - \frac{M_{\text{вв}} + M_{\text{вн}}}{100 + M_{\text{вв}}} \cdot 100$$

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.14 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверятеля)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный 4-116 № _____

Цель испытания: определение коэффициента гармоник огибающей в режиме ВМ.

Пункт ТО: 12.3.15.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

| Частота генератора, МГц | Измеренное значение коэффициента гармоник огибающей в режиме ВМ на модулирующей частоте 15000 Гц | Допустимое значение коэффициента гармоник огибающей в режиме ВМ на модулирующей частоте 15000 Гц не более, % |
|-------------------------|--|--|
| 30 | | 5 |
| 50 | | 5 |
| 250 | | 5 |

Вывод: прибор соответствует п. 12.3.15.

Измерения проводил _____
(подпись поверятеля)

П Е Р Е Ч Е Н Ь

стандартов и технических условий на комплектующие изделия,
используемые в приборе Г4-116

| Наименование и тип прибора | Ссылочный документ |
|--------------------------------|--------------------|
| Резисторы КИМ-Е | ОЖ0.467.027 ТУ |
| ОМЛТ | ОЖ0.467.107 ТУ |
| С2-10 | ОЖ0.467.072 ТУ |
| С2-29В | ОЖ0.467.099 ТУ |
| ППЗ | ОЖ0.468.503 ТУ |
| С2-14 | ОЖ0.467.036 ТУ |
| ППБ | ОЖ0.468.512 ТУ |
| СП4 | ОЖ0.468.045 ТУ |
| СП5-2 | ОЖ0.468.506 ТУ |
| Конденсаторы К50-3Б | ОЖ0.464.042 ТУ |
| К50-6 | ОЖ0.464.107 ТУ |
| КД | ОЖ0.460.154 ТУ |
| КМ-5 | ОЖ0.460.043 ТУ |
| КМ-6 | ОЖ0.450.061 ТУ |
| КТП | ОЖ0.460.153 ТУ |
| Переключатели | |
| Блок переключателя ПЭК ТУ11 | ЕЩО.360.037 ТУ |
| Микропереключатель МП11 | ОЮ0.360.007 ТУ |
| Переключатель ПГМ | ГВ0.360.001 ТУ |
| Тумблер ТЗ | ВР0.360.007 ТУ |

Продолжение

| Наименование и тип прибора | Ссылочный документ |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Диод СВЧ 2А120А | А0.339.068 ТУ дополнение 2 |
| Диоды полупроводниковые | |
| Д18 | ЩТЗ.362.002 ТУ |
| Д237 Б | ТрЗ.362.021 ТУ |
| 1Д402А | ТТЗ.362.115 ТУ |
| 2Д509А | ТТЗ.362.077 ТУ |
| 2Д202Г | УЖЗ.362.077 ТУ |
| 2А516А-5 | ЯЩЗ.360.001 ТУ |
| 2А517А | ГТ0.336.028 ТУ |
| Д311А | ТТЗ.362.023 ТУ |
| Д814А | СМЗ.362.012 ТУ |
| Д818Е, Д818Д | СМЗ.362.025 ТУ |
| 2Д503А, 2Д503Б | ТТЗ.362.045 ТУ |
| КД514А | ТТЗ.362.159 ТУ |
| КВ109А | ТТ4.660.016 ТУ |
| Предохранители ВП1-1 | ОЮ0.480.003 ТУ |
| Дроссели | |
| Дроссель высокочастотный ДМ | ГИ0.477.005 ТУ |
| Микросхемы | |
| 1УТ221Б | И63.088.015 ТУ |
| 140УД1Б | БК0.347.004 ТУ1 |
| Оптоэлектронный прибор ОЭП-2 | ОЖ0.468.132 ТУ |
| Транзисторы | |
| 1Т329Б | ЩТЗ.365.057 ТУ |
| 2Т201Б | СБ0.336.046 ТУ |

| Наименование и тип прибора | Ссылочный документ |
|----------------------------|----------------------------|
| Транзисторы | |
| 2Т306А, 2Т306В | СБ0.336.015 ТУ |
| 2Т312Б | ЖКЗ.365.143 ТУ |
| 2Т316Б | СБ0.336.019 ТУ |
| 2Т325В | СБ0.336.023 ТУ |
| 2Т326А, 2Т326Б | ЩТО.336.003 ТУ |
| 2Т355А | СБЗ.365.101 ТУ |
| 2Т371А | СБЗ.365.108 ТУ |
| 2Т382А | СБЗ.365.123 ТУ |
| 2Т610А | Я53.365.009 ТУ |
| 2Т803А | ГЕЗ.365.008 ТУ (с фланцем) |
| МП26Б | ПЖ0.336.004 ТУ1 |
| П307В | ЖКЗ.365.059 ТУ |
| П701А | ЩМЗ.365.063 ТУ |
| 2П103В, 2П103Гр | ТФЗ.365.000 ТУ |
| 2П303Е | ЦЗ.365.003 ТУ |
| 2П306Г | ТФ0.336.001 ТУ |
| Контакты | |
| Контакт КЭМ-3 | С.Я0.360.008 ТУ |
| Устройства соединительные | |
| Вилка РП10-7 | ГЕ0.364.004 ТУ |
| Вилка 2РМ14Б4Ш1В1 | ГЕ0.364.126 ТУ |
| Вилка кабельная СР-50-111Ф | ОЮ0.364.032 ТУ |
| Розетка РП10-7 | ГЕ0.364.004 ТУ |
| Розетка РГ1Н-3 | ОЮ0.364.011 ТУ |
| Розетка приборная СР-50-73 | ВР0.364.010 ТУ |

| Наименование и тип прибора | Ссылочный документ |
|---|--------------------|
| Вилка приборно-кабельная СР-50-83Ф | ВР0.364.008 ТУ |
| Розетка кабельная СР-50-107Ф | ОЮ0.364.032 ТУ |
| Розетка СР-50-272 | СЕЭ0.364.029 ТУ |
| Лампа ИНС-1 | ЩАЗ.341.030 ТУ |
| Лампа накаливания СМН12-5 | ЮСО.337.008 ТУ |
| Микроамперметр М4248 кл. 4,0 100 мкА | ТУ25-04-2093-72 |
| Счетчик ЭСВ-2,5-12,6/0 | ФШ0.281.003 ТУ |
| Клемма корпусная | ЕЭ4.836.040-3 |
| Вставка плавкая ВП2Б-1В-1А-250В | ОЮ0.481.005 ТУ |