

2. Напряжения на выводах микросхем	69
3. Напряжения на выводах транзисторов	73
4. Намоточные данные трансформаторов и катушек индуктивности	79
5. Формы протоколов поверки	82

ПЕРЕЧЕНЬ ВКЛЕЕК

Между страницами 4 и 5:

Рис. 1. Внешний вид генератора сигналов высокочастотного Г4-151.

Между страницами 66 и 67:

- Рис. 2. Внешний вид передней панели прибора.
 Рис. 3. Внешний вид задней панели прибора.
 Рис. 4. Структурная генератора Г4-151.
 Рис. 5. Схема сборки и разборки прибора Г4-151.
 Рис. 6. Схема расположения печатных плат в генераторе задающем.
 Рис. 7. Схема расположения печатных плат в устройстве выхода генератора Г4-151.

Рис. 7а.

Рис. 7б.

Рис. 7в.

Рис. 8.

Рис. 9. Структурная схема измерения погрешности установки ослабления аттенюатора.

Рис. 9а.

Рис. 10.

Рис. 11.

Рис. 12. Схема упаковки генератора Г4-151 в транспортной таре.

Рис. 12а. Схема упаковки прибора и маркирование упаковок. Внутренняя упаковка.

Рис. 13. Схема внутренней упаковки генератора Г4-151.

Рис. 14.

Между страницами 68 и 69:

Приложение 1 на трех листах. Расположение выводов микросхем и транзисторов.

После страницы 103:

Приложение 6. Запасное имущество и принадлежности к прибору Г4-151.

Техническое описание
и инструкция

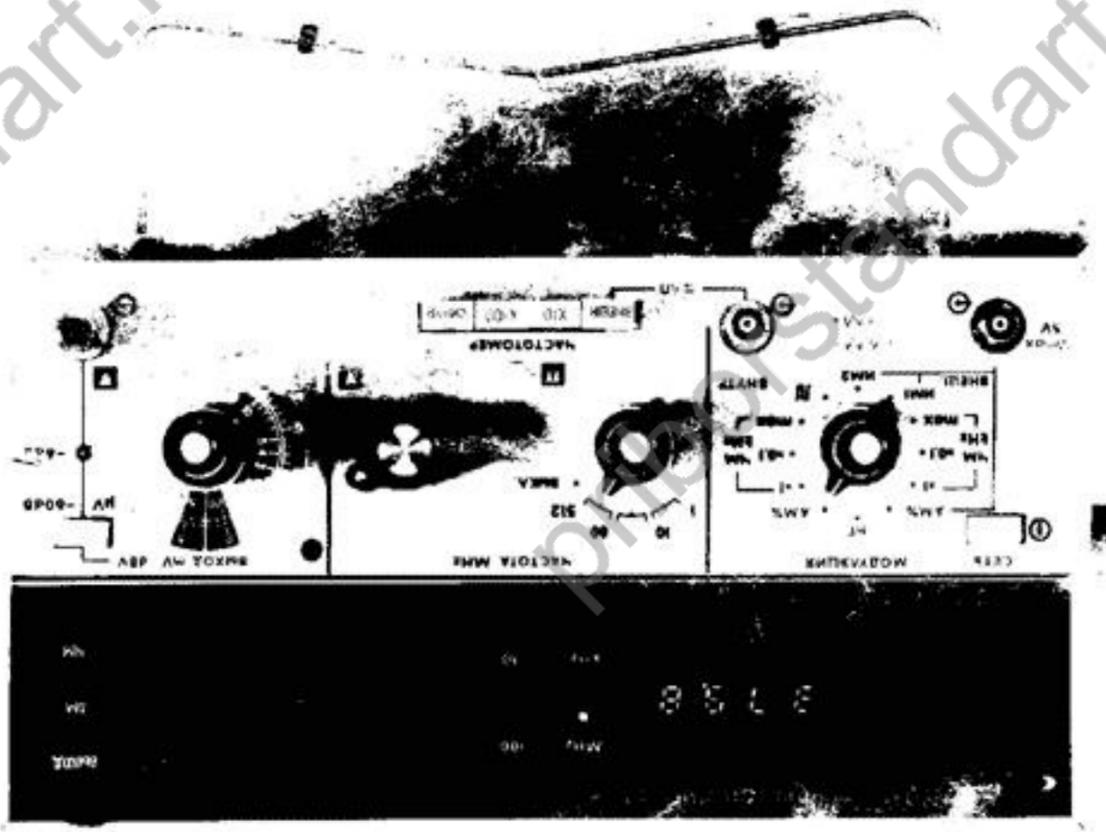
по эксплуатации

З.260.013 ТО

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Введение	5
1а. Назначение	6
2. Технические данные	6
3. Состав прибора Г4-151	13
4. Устройство и работа прибора Г4-151 и его составных частей	16
4.1. Принцип действия	16
4.2. Схема электрическая принципиальная	17
4.2.1. Органы управления и контроля	17
4.2.2. Описание электрической структурной схемы	18
4.2.3. Устройство управления и индикации	22
4.2.4. Генератор задающий	24
4.2.5. Устройство выхода	29
4.2.6. Агтенюатор	33
4.2.7. Генератор кварцевый	34
4.2.8. Блок питания	34
4.3. Конструкция прибора	35
5. Маркирование и пломбирование	37
6. Общие указания по эксплуатации	37
7. Указание мер безопасности	38
8. Подготовка к работе	38
9. Порядок работы	39
10. Характерные неисправности и методы их устранения	42
11. Поверка прибора	45
11.1. Операции и средства поверки	46
11.2. Условия поверки и подготовка к ней	54
11.3. Проведение поверки	54
11.4. Оформление результатов поверки	63
12. Правила хранения	64
13. Транспортирование	64
13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки	64
13.2. Условия транспортирования	64
13.3. Условия транспортирования прибора в рабочем положении	65

Рис. 1. Внешний вид генератора сигналов высокочастотного F4-151.



2.11. Дополнительная погрешность установки выходного напряжения при малых его значениях из-за остаточного сигнала не превышает 0,5 мкВ при работе без выносного аттенюатора и 0,05 мкВ при работе с выносным аттенюатором 20 дБ.

2.12. Номинальные пределы регулировки напряжения выходного сигнала генератора на нагрузке ($75 \pm 0,75$) Ом должны быть 0 ÷ 140 дБ ($1 \div 10^{-7}$) В для режимов НГ, ЧМ, ИМ и ($0,5 \div 5 \cdot 10^{-8}$) В для режима АМ с использованием фиксированного резистивного аттенюатора 20 дБ, входящего в комплект прибора.

2.13. Погрешность установки опорного напряжения сигнала на согласованной нагрузке ($75 \pm 0,75$) Ом не превышает $\pm 1,5$ дБ.

2.14. Дополнительная погрешность установки опорного напряжения выходного сигнала не превышает $\pm 0,3$ дБ при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10°C .

2.15. Нестабильность опорного уровня выходного напряжения генератора при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении питания за любой 15-минутный интервал времени после установления рабочего режима при работе прибора в нормальных условиях не превышает $\pm 0,1$ дБ.

Дополнительное время установления рабочего режима после переключения на неработающий ранее поддиапазон 80 ÷ 512 МГц с поддиапазона 1—10; 10—80 МГц или с 80 ÷ 512 МГц на поддиапазоны 1—10; 10—80 МГц равно 15 мин. При переключении поддиапазонов 1—10 МГц на 10—80 МГц или обратно дополнительного времени на установление рабочего режима не требуется.

2.16. Номинальное значение выходного сопротивления генератора 50 Ом (разъем типа III ГОСТ 13317—89). Коэффициент стоячей волны по напряжению ($K_{стU}$) выхода генератора не более 1,20 в диапазоне до 250 МГц и не более 1,5 в остальном диапазоне.

2.17. Содержание каждой из гармоник несущей частоты и сигналов других частот в режиме немодулированных колебаний в полосе частот от 0,33 μ до 3 μ по отношению к уровню сигнала несущей частоты не превышает минус 25 дБ.

2.18. Паразитная амплитудная модуляция выходного сигнала генератора в режиме НГ в полосе 20 Гц—20 кГц не превышает 0,2%.

2.19. Спектральная плотность флюктуаций амплитуды выходного сигнала генератора не превышает минус 130 дБ/Гц при отстройке от несущей на 20 кГц.

2.20. Генератор имеет вспомогательный выход с напряжением на выходе 0,1—1,0 В на нагрузке (50 ± 5) Ом. Форма сигнала на этом выходе не гарантируется.

2.21. Амплитудная модуляция осуществляется сигналом с частотой 1000 Гц при внутренней модуляции и от 30 до 60000 Гц при

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для изучения устройства генератора сигналов высокочастотного Г4-151 и работы с ним.

ТО содержит описание и принцип действия генератора Г4-151 и его составных частей, общие указания по эксплуатации и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей прибора.

ТО состоит из двух частей:

часть I (3.260.013 ТО) содержит технические данные, описание прибора и работы его составных частей, общие указания по эксплуатации, методические указания по поверке; расположение выводов микросхем и транзисторов, напряжение на выводах микросхем и транзисторов, намоточные данные транзисторов и катушек индуктивности;

часть II (3.260.013 ТО1) содержит схемы электрические принципиальные с перечнями элементов и планы размещения элементов на платах.

1.2. В ТО приняты следующие сокращения и обозначения:

НГ — непрерывная генерация;

АМ — амплитудная модуляция;

ЧМ — частотная модуляция;

ИМ — импульсная модуляция;

ВЧ — высокая частота;

ФАИ — фазовая автоподстройка;

ДПКД — делитель с переменным коэффициентом деления;

АРУ — автоматическая регулировка усиления;

ВНЕСН. — внешний;

ВНУТР. — внутренний;

ВЫКЛ. — выключено;

ВКЛ. — включено;

СИНХР. — синхронизация;

Част. сравн. — частота сравнения;

$K_{стU}$, $K_{св}$ — коэффициент стоячей волны по напряжению;

Преобр. измерит. термоэлектр. — преобразователь измерительный термоэлектрический;
Гетер. — гетеродин;
Измер. — измеритель;
ФНЧ — фильтр нижних частот;
Кол. — количество.
Сокращения, принятые в схемах электрических принципиальных, указаны в части II (3.260.013 ТО1).

1а. НАЗНАЧЕНИЕ

1а.1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-151 с амплитудной, частотной и импульсной модуляцией предназначен для настройки, регулировки и испытаний радиотехнических устройств и средств связи радиовещательного и метрового диапазона частот. Генератор Г4-151 обеспечивает измерение частотных и амплитудных характеристик различных приемных устройств, реальной чувствительности, избирательности и кривой верности. Генератор может служить источником сигнала с различными видами модуляции и использоваться в качестве гетеродина при различных преобразованиях частоты.

Генератор Г4-151 предназначен для работы в поверочных органах, ремонтных мастерских, в том числе и подвижных, лабораториях и цехах. Внешний вид генератора приведен на рис. 1.

1а.2. Рабочие условия эксплуатации:
температура окружающей среды 263 ± 323 К (от минус 10°C до плюс 50°C);
относительная влажность воздуха до $95 \pm 3\%$ при температуре до 303 К ($+30^\circ\text{C}$);
напряжение сети (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц и $(115 \pm 5,75)$ В частотой (400 ± 12) Гц, с содержанием гармоник до 5% .

Основная область применения — радиосвязь, радиовещание, в том числе стереовещание, радиолокация, телеметрическая связь.

1а.3. Прибор выпускается в трех вариантах комплектности. Вид комплектности оговаривается при заказе прибора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Режимы работы, обеспечиваемые прибором Г4-151: непрерывная генерация (НГ); внутренняя и внешняя амплитудная модуляция (АМ); внутренняя и внешняя частотная модуляция (ЧМ); внутренняя и внешняя импульсная модуляция (ИМ); совместная модуляция АМ и ЧМ, ИМ и ЧМ.

2.2. Диапазон частот генератора $1 \div 512$ МГц с разбивкой на поддиапазоны:

$1 \div 10$ МГц;
 $10 \div 80$ МГц;
 $80 \div 512$ МГц.

2.3. Запас по перекрытию на краях диапазона и перекрытие между поддиапазонами не менее $0,5\%$ от номинального значения граничной частоты.

2.4. Погрешность установки частоты сигнала генератора (в режиме синхронизации) не более $\pm 0,001\%$, в нормальных условиях и не более $\pm 0,01\%$ в рабочих условиях после времени самонагрева 1 ч. По истечении времени установления рабочего режима погрешность установки частоты не более $\pm 0,01\%$ для нормальных условий и $\pm 0,05\%$ в рабочих условиях.

2.5. Нестабильность частоты сигнала генератора при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении питания в режиме синхронизации за 15 мин. работы после 15 мин. самонагрева не более $\pm 5 \cdot 10^{-5}$, а после 1 ч самонагрева $\pm 1 \cdot 10^{-5}$.

2.6. Пределы расстройки частоты сигнала по входу ФАП при изменении входного сигнала в пределах ± 5 В и пределы расстройки частоты сигнала ручкой плавной установки частоты не менее $\pm 1 \cdot 10^{-3}$.

2.7. Паразитная девиация частоты сигнала в режиме НГ (при включенном режиме синхронизации) не более:

для полосы $300 \div 3400$ Гц:
— $(1 \cdot 10^{-7} f_n + 5 \text{ Гц})$ при питании от сети 220 В, 50 Гц;
— $(3 \cdot 10^{-7} f_n + 5 \text{ Гц})$ при питании от сети 115 В, 400 Гц;
для полосы $20 \div 20000$ Гц:
— 8 Гц в диапазоне до 10 МГц;
— 20 Гц в диапазоне до 20 МГц;
— 35 Гц в диапазоне до 50 МГц;
— 65 Гц в диапазоне до 80 МГц;
— 155 Гц в диапазоне до 256 МГц;
— 305 Гц в диапазоне до 512 МГц.

2.8. Номинальные пределы регулировки напряжения выходного сигнала генератора на нагрузке $(50 \pm 0,5)$ Ом должны быть $0 \div 140$ дБ ($1 \div 10^{-7}$) В для режимов НГ, ЧМ, ИМ и $(0,5 \div 5 \cdot 10^{-8})$ В для режима АМ с использованием фиксированного резистивного аттенюатора 20 дБ, входящего в комплект прибора.

2.9. Основная погрешность установки опорного напряжения сигнала $0,1$ В на согласованной нагрузке $(50 \pm 0,5)$ Ом не превышает ± 1 дБ.

2.10. Основная погрешность установки ослабления на нагрузке 50 Ом ступенчатого аттенюатора не превышает ± 1 дБ и плавного не более $\pm 0,5$ дБ.

Погрешность ослабления выносного фиксированного резистивного аттенюатора 20 дБ не более $\pm 1,0$ дБ.

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
5. Комплект комбинированный в составе:			
— кабель соединительный ВЧ	4.852.517-10	2	По спец. заказу
— кабель соединительный ВЧ	4.895.039	1	
— шнур соединительный ВЧ	4.860.159	1	
— переход Э2-114/3	2.236.132	1	
— переход 50÷75 Ом	2.236.007	1	По спец. заказу
— аттенуатор 20 дБ	2.243.064-01	1	
— сопротивление нагрузочное	2.243.010	1	
— вставка плавкая ВП2Б-1В 1,0А 250 В	4.161.646	1	
— ящик укладочный для ЗИПа	4.161.661	1	
6. Ящик укладочный в составе:			
— ремень	6.834.002	2	
— ремень	6.834.003	2	
— прокладка	8.683.057	4	
— болт М10×120.36.029	ГОСТ 7805—70	4	
— гайка М10.5.029	ГОСТ 5927—70	8	
— шайба 10.04.026	ГОСТ 11371—78	4	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА Г4-151 И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия.

Генератор выполнен по схеме однодиапазонного задающего генератора (128÷256 МГц). Диапазон 1÷128 МГц образуется за счет деления частоты, а диапазон 256÷512 МГц образуется умножением частоты. С выходов делителей и умножителя сигнал про-

внешней модуляции. При этом максимальная модулирующая частота не должна превышать 0,02 $f_{н}$. Погрешность частоты внутреннего модулирующего источника не более $\pm 10\%$.

2.22. Коэффициент амплитудной модуляции регулируется в пределах от 0 до 90% в диапазоне несущих частот 1—400 МГц.

2.23. Основная погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции при частоте модулирующего сигнала (1000±100) Гц, установленного по шкале прибора не более $\pm 5\%$ (в процентах модуляции) при $10\% \leq M \leq 50\%$ и $\pm 10\%$ (в процентах модуляции) при $50\% < M \leq 80\%$.

2.24. Погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне модулирующих частот не более $\pm 15\%$ (в процентах модуляции).

2.25. Дополнительная погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C в пределах рабочих условий не более 0,5 от основной погрешности.

2.26. Коэффициент гармоник огибающей модулированного сигнала при коэффициенте амплитудной модуляции $\leq 80\%$ не более 3% в диапазоне модулирующих частот 50÷20000 Гц и не более 5% в остальном диапазоне модулирующих частот. Коэффициент гармоник внешнего модулирующего сигнала при этом не должен быть более 0,1%.

2.27. Напряжение внешнего модулирующего сигнала, необходимое для обеспечения коэффициента модуляции 80% не более 5 В при сопротивлении входа внешней модуляции (600±120) Ом.

2.28. Паразитная девиация частоты в режиме АМ при коэффициенте амплитудной модуляции 30% и частоте модуляции (1000±100) Гц не более $1 \cdot 10^{-6} f_{н} + 60$ Гц.

2.29. Погрешность установки опорного уровня выходного напряжения в режиме АМ не более $\pm 1,5$ дБ. В поддиапазонах 1÷10 и 10÷80 МГц необходимо учитывать значение поправочного коэффициента К, приведенного в формуляре. При этом выходное напряжение генератора в режиме АМ составляет 0,5 (—6 дБ) от уровня выходного напряжения в режиме НГ.

2.30. Частотная модуляция осуществляется сигналом с частотой 1000 Гц при внутренней модуляции и от 30 до 60000 Гц при внешней модуляции. Погрешность частоты внутреннего модулирующего источника не более $\pm 10\%$.

2.31. Пределы установки величины девиации от 1,0 до 100 кГц в диапазоне 10÷512 МГц и от 0,1 до 10 кГц в диапазоне 1÷10 МГц. Возможна установка следующих значений максимальной девиации частоты (ΔF_{\max}):

10 кГц в диапазоне 1,0÷1,6 МГц;
20 кГц в диапазоне 1,6÷3,2 МГц;

Наименование	Обозначение	Количество шт.	Примечание
5. Комплект комбинированный в составе:			
— кабель соединительный ВЧ	4.852.517-10	2	По спец. заказу
— кабель соединительный ВЧ	4.895.039	1	
— шнур соединительный	4.860.159	1	
— переход Э2-114/3	2.236.132	1	
— переход 50—75 Ом	2.236.007	1	По спец. заказу
— аттенуатор 20 дБ	2.243.064-01	1	
— сопротивление нагрузочное	2.243.010	1	
— вставка плавкая ВП25-1В 1,0А 250 В		5	
— ящик укладочный для ЗИПа	4.161.646	1	
6. Ящик укладочный	4.161.661	1	

По требованию заказчика прибор может поставляться в комплекте согласно табл. 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество шт.	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-151	3.260.013-01	1	С защитной крышкой 6.177.000-01
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.260.013 ТО	1	
3. Техническое описание. Схемы электрические принципиальные	3.260.013 ТО1	-1	
4. Формуляр	3.260.013 ФО	1	

40 кГц в диапазоне 3,2 ÷ 6,4 МГц;
80 кГц в диапазоне 6,4 ÷ 10 МГц;
100 кГц в диапазоне 10 ÷ 16 МГц;
200 кГц в диапазоне 16 ÷ 32 МГц;
400 кГц в диапазоне 32 ÷ 64 МГц;
800 кГц в диапазоне 64 ÷ 128 МГц;
1600 кГц в диапазоне 128 ÷ 256 МГц;
3200 кГц в диапазоне 256 ÷ 512 МГц.

2.32. Основная погрешность установки величины девиации частоты при частоте модуляции 1000 Гц не превышает $\pm 10\%$ от номинала отсчета шкалы (100, 30, 10, 3, 1 и 0,3 кГц).

2.33. Погрешность установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот не превышает $\pm 15\%$ от номинала отсчетной шкалы.

2.34. Дополнительная погрешность установки девиации частоты при изменении окружающей температуры на 10°C в пределах рабочих условий не превышает $\pm 5\%$ от номинала отсчетной шкалы.

2.35. Коэффициент гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала не более 2% при девиациях менее 50 кГц (5 кГц в поддиапазоне 1—10 МГц) в диапазоне модулирующих частот 50 ÷ 20000 Гц и не более 3% в остальном диапазоне модулирующих частот и девиаций.

На частотах 70 и 100 МГц при девиации 50 кГц коэффициент гармоник не превышает 0,5%, а на частоте 10,7 МГц — 1% при частоте модуляции 1000 Гц от внешнего источника с коэффициентом гармоник не более 0,1%.

2.36. Генератор обеспечивает в режиме ЧМ уменьшение частоты при положительном значении модулирующего сигнала и увеличение при отрицательном значении модулирующего сигнала.

2.37. Величина входного модулирующего сигнала, необходимая для получения максимальной величины девиации частоты не более 5В при сопротивлении входа внешней модуляции (600 ± 120) Ом.

2.38. Паразитная амплитудная модуляция в режиме ЧМ при девиации 100 кГц с частотой 1000 Гц не превышает 5%.

2.39. Генератор обеспечивает импульсную модуляцию напряжением формы «меандр» от внутреннего источника с частотой (1000 ± 100) Гц. Несимметрия меандра по длительности не превышает 20%.

2.40. Генератор обеспечивает внешнюю импульсную модуляцию в диапазоне 10 ÷ 512 МГц импульсами длительностью от 0,3 до 1000 мкс, при частоте следования от 50 до 10000 Гц и скваж-

Продолжение табл. 2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
5. Комплект комбинированный в составе:			
ВЧ --- кабель соединительный	4.852.517-10	2	По спец. заказу
ВЧ --- кабель соединительный	4.895.039	1	
--- шнур соединительный	4.860.159	1	
--- переход 92-114/3	2.236.132	1	
--- переход 50+75 Ом	2.236.007	1	По спец. заказу
--- аттенюатор 20 дБ	2.243.064-01	1	
--- сопротивление нагрузочное	2.243.010	1	
--- вставка плавкая			
ВП2Б-1В 1,0А 250 В		5	
--- коробка для ЗИПа	4.180.186	1	
6. Ящик укладочный	4.161.652	1	

Таблица 2а

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-151	3.260.013-01	1	С защитной крышкой 6.177.000-01
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.260.013 ТО	1	
3. Техническое описание. Схемы электрические принципиальные	3.260.013 ТО1	1	
4. Формуляр	3.260.013 ФО	1	

ности равной или большей 2. Модуляция осуществляется прямыми угловыми импульсами положительной полярности и амплитудой $(1,6 \pm 0,2) В$.

Примечание. Длительность фронта модулирующего импульса должна быть не более 0,1 мкс, а спада 0,15 мкс.

2.41. Длительность фронта выходного радиоимпульса не превышает 0,15 мкс и спада не более 0,3 мкс.

2.42. Неравномерность вершины выходного импульса не превышает 15% при величине выбросов на вершине импульса не более 25% от амплитуды импульса.

2.43. Изменение длительности выходного радиоимпульса ($\delta\tau$) относительно модулирующего в процентах не превышает

$$\delta\tau = \pm \left(25 + \frac{0,5 \tau_{min}}{\tau} \cdot 100 \right),$$

где τ — номинальное значение длительности импульса, мкс;

τ_{min} — номинальное значение наименьшей гарантированной длительности импульса, мкс.

2.44. Ослабление сигнала рабочей частоты в паузе между импульсами для режима ИМ1 не менее:

в диапазоне от 10 до 100 МГц — 40 дБ;

в диапазоне свыше 100 до 256 МГц — 50 дБ;

в диапазоне свыше 256 до 512 МГц — 40 дБ.

Генератор обеспечивает ослабление в паузе для режима ИМ2 не менее 80 дБ на частотах до 128 МГц.

2.45. Погрешность установки опорного уровня напряжения выходного сигнала в режиме ИМ1 не превышает ± 2 дБ.

Примечания:

1. Опорный уровень выходного напряжения в режиме ИМ2 не менее, чем в режиме ИМ1. Погрешность опорного уровня выходного сигнала в режиме ИМ2 не гарантируется, и в поддиапазоне 10—80 МГц показание индикатора отсутствует.

2. В диапазоне выше 80 МГц допускается увеличение погрешности опорного уровня напряжения выходного сигнала до ± 3 дБ при длительности импульса менее 1 мкс.

2.46. Электрическая изоляция цепи питания генератора должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1500 В переменного тока 50 Гц со среднеквадратическим значением напряжения 1500 В в нормальных условиях и 900 В в условиях повышенной влажности.

Сопротивление изоляции указанной цепи прибора относительно корпуса обеспечивается не менее:

— в нормальных условиях — 20 МОм;

— при повышенной относительной влажности — 2 МОм;

— при повышенной температуре — 5 МОм.

2.47. Генератор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

2.48. Питание: сеть переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц или $(115 \pm 5,75)$ В частотой (400 ± 28) Гц и содержанием гармоник до 5%.

2.49. Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, не превышает 80 В·А.

2.50. Нормальные и предельные условия эксплуатации должны соответствовать данным, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Условия эксплуатации	Температура, К (°C)	Относительная влажность воздуха в %	Атмосферное давление, кПа	Параметры сети	
				напряжение, В	частота, Гц
Нормальные	293 ± 5 (20 ± 5)	65 ± 15 при температуре 303 К (30°C)	100 ± 4 (750 мм рт. ст.)	$220 \pm 4,4$	50
Предельные	от 223 до 333 (от минус 50 до плюс 60)	до 95 ± 3 при температуре до 303 К (30°C)	61 ± 4 (460 мм рт. ст.)	220 ± 22	50
				$115 \pm 5,75$	400

Прибор сохраняет свои технические характеристики в рабочих условиях эксплуатации (п. 1.2), а также после пребывания в предельных условиях с последующей выдержкой в нормальных или рабочих условиях в течение 4 ч.

2.51. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 ч. в сутки при сохранении своих технических характеристик.

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

2.52. Напряженность электрического поля в пространстве вокруг генератора на расстоянии 10 м от прибора при установке номинального гарантированного значения выходного сигнала не более:

1·10⁻⁴ В/м в диапазоне до 400 МГц;

1·10⁻³ В/м в диапазоне до 512 МГц.

Наибольшее значение напряжения генерируемой частоты в проводах питания не превышает 20 мкВ на частотах до 30 МГц.

2.54. Нароботка на отказ T_0 не менее 5000 ч.

2.55. Габаритные размеры прибора не более $320 \times 175 \times 375$ мм. Габаритные размеры прибора в укладочном ящике:

— с приемкой ОТК не более $520 \times 300 \times 490$ мм;

— с приемкой заказчика не более $510 \times 315 \times 455$ мм.

Габаритные размеры прибора в транспортной таре:

— с приемкой ОТК не более $625 \times 360 \times 550$ мм;

— с приемкой заказчика не более $635 \times 405 \times 545$ мм.

Масса прибора не более 12 кг.

Масса прибора в укладочном ящике:

— с приемкой ОТК не более 15 кг;

— с приемкой заказчика не более 28 кг.

Масса прибора в транспортной таре:

— с приемкой ОТК не более 25 кг;

— с приемкой заказчика не более 45 кг.

2.56. Прибор допускает длительное хранение в отапливаемых или неотапливаемых хранилищах. Гамма-процентный срок сохранности 10 лет для отапливаемых хранилищ или 6 лет для неотапливаемых хранилищ при $\gamma = 90\%$.

2.57. Гамма-процентный срок службы прибора при $\gamma = 90\%$ равен 15 годам. Гамма-процентный ресурс прибора при $\gamma = 90\%$ равен 12000 ч.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

Прибор с приемкой ОТК поставляется в комплекте согласно табл. 2. Прибор с приемкой заказчика поставляется в комплекте согласно табл. 2а.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во шт.	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-151	3.260.013	1	
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.260.013 ТО	1	
3. Техническое описание. Схемы электрические принципиальные	3.260.013 ТО1	1	
4. Формуляр	3.260.013 ФО	1	

В генераторе возможна работа при внешней синхронизации частоты. Для этого необходимо нажать кнопку ВНЕШ. При этом сигнал с входа Ш4 поступает на вход управления частотой задающего генератора, а модулирующий сигнал отключается. Если кнопка ВНЕШ. не нажата, то возможно совмещение режимов АМ (внутренняя и внешняя модуляции) с ЧМ (внешняя по входу Ш4) отсчет установленных параметров АМ и ЧМ производится при нажатии соответствующих кнопок АМ и ЧМ.

Генератор 1 кГц собран по схеме моста Вина. В качестве усилителя применена микросхема 153УД201 к выходу которой подключен эмиттерный повторитель на 12; регулировка амплитуды выходного сигнала осуществляется с помощью системы АРУ. Преобразованный сигнал с диодов Д1 и Д2 поступает на регулирующее устройство, выполненное на полевом транзисторе Т1. Положительная обратная связь поступает через частотно-задающую цепочку R8, С6 и R3, С2 и может регулироваться потенциометром R9 с целью получения минимума искажений. Генератор начинает работать при включении внутренней модуляции (подаётся +12 В на контакт 54).

4.2.4. Генератор задающий.

Генератор задающий 2.210.008 (3.260.013 ТО1 рис. 14) представляет собой функционально законченный блок. Он состоит из следующих плат:

- генератор задающий (У5);
- коррекции ЧМ (У3);
- делитель частоты тракта синхронизации (У2);
- счетчик ДПКД (У1);
- фазовый детектор (У4).

Подведение всех питающих напряжений и команд производится через систему развязывающих фильтров, расположенных на отдельной плате 5.282.400 в экранированном отсеке (3.260.013 ТО1 рис. 15а).

Генератор задающий собран на плате 5.282.407 (3.260.013 ТО1 рис. 23). Общий диапазон 128 ÷ 256 МГц перекрывается двумя генераторами. Генератор на транзисторах Т6 и Т7 работает в диапазоне 128 ÷ 200 МГц, а на транзисторах Т4 и Т5 собран генератор, работающий в диапазоне 160 ÷ 256 МГц. Оба генератора идентичны по схеме и работают поочередно. Переключение генераторов производится путем переключения напряжения питания. Перестройка частоты осуществляется за счет подачи напряжения перестройки на встречно включенные варикапы Д2 ÷ Д13. В коле-

ходит через систему коммутируемых фильтров. После фильтрации сигнал с уже малым содержанием гармоник проходит через систему амплитудной модуляции с одновременной стабилизацией амплитуды выходного сигнала.

Частотная модуляция осуществляется непосредственно в задающем генераторе с электронным управлением.

Одновременно часть сигнала поступает на систему цифровой индикации выходной частоты и с помощью системы ФАП с ДПКД (делитель с переменным коэффициентом деления) осуществляется стабилизация частоты по внутреннему кварцевому генератору.

Все управление осуществляется подачей команд, вырабатываемых на передней панели прибора.

4.2. Схема электрическая принципиальная.

4.2.1. Органы управления и контроля.

Органы управления и подсоединительные разъемы (рис. 2 и 3) расположены на передней и задней панели прибора.

На передней панели имеются 3 зоны:

верхняя — зона индикации;

средняя — зона управления;

нижняя — зона подключения.

В зоне индикации расположены:

4-значное цифровое табло индикации (1);

световое табло (2), отображающее единицы индикации частоты МГц или кГц;

световое табло (3) включается в режимах АМ и ЧМ и отображает предел измерения по стрелочному индикатору девиации в кГц или коэффициента амплитудной модуляции в процентах;

стрелочный индикатор (4) служит для отсчета уровня выходного сигнала, коэффициента амплитудной модуляции в %, девиации в кГц и контролирует работоспособность системы стабилизации частоты;

переключатель рода индикации (5) 3-кнопочный (Выход, АМ, ЧМ) при всех отжатых кнопках индицируется напряжением на выходе системы ФАП.

В зоне управления расположены:

выключатель сети (16);

переключатель рода модуляции (14) большая ручка, а малая ручка установка коэффициента амплитудной модуляции или девиации;

переключатель поддиапазонов (12) большая ручка, а малая плавная установка частоты;

ручка грубой установки частоты (10);

ручка установки уровня выходного сигнала (9) большая с лимбом ступенями через 5 дБ, а малая плавно в пределах 5 дБ;

кнопочный выключатель (6) осуществляет включение ослабления 60 дБ;

светодиод (7) «--6 дБ» включается в режиме АМ, когда выходной сигнал уменьшается в 2 раза по сравнению с режимом ИГ, ЧМ.

В зоне подключения расположены:

разъем для подключения внешней АМ, ЧМ, ИМ модуляции (15);

разъем для подключения внешней синхронизации (13) и частотной модуляции при совместной модуляции с АМ;

— 4-кнопочный переключатель (внешняя ФАП, множитель $\times 10$, $\times 100$, выключатель внутренней синхронизации);

— выходной разъем (8).

На задней стенке расположены:

— колодка сетевая (1);

— предохранители сетевые (2);

— переключатель напряжения сети (3);

— вход подачи внешней опорной частоты для системы ФАП (5);

— тумблер переключения на внешнюю опорную частоту (7);

— дополнительный выход 0,1 В (12).

4.2.2. Описание электрической структурной схемы.

Структурная схема прибора Г4-151 с условными обозначениями узлов в соответствии с электрической принципиальной схемой (приложение 1 рис. 1) приведена на рис. 4.

Входящие в схему функциональные узлы и их назначение:

ГЕНЕРАТОР ЗАДАЮЩИЙ (У3) — получение сигнала частотой 128÷256 МГц для последующего формирования рабочего диапазона, выработка сигналов индикации частоты, стабилизации частоты, формирование диапазона частот 1÷10 МГц.

УСТРОЙСТВО ВЫХОДА (У2) — формирование рабочего диапазона частот, модуляция АМ и ИМ, стабилизация опорного уровня выходного сигнала.

АТТЕНЮАТОР (У6) — ослабление выходного сигнала до требуемого уровня.

ГЕНЕРАТОР КВАРЦЕВЫЙ (У5) — является источником опорной частоты для системы индикации и стабилизации частоты.

ПЛАТА УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ (У1) — формирует команды и сигналы управления, служит источником модули-

ЧМ (контакт 16). Диоды Д3 и Д7 формируют команду на включение ЧМ: 10 (контакт 45). Диоды Д3 и Д13 формируют команду ИМ (контакт 14).

В режиме ИГ команда не поступает. При включении режима АМ в диапазоне 1÷80 МГц подается команда на реле Р6 и отключается вход АМ модулятора 1÷80 МГц от источника минус 12 В, и сигнал с потенциометра R16 через резистор подается на модулятор. Одновременно часть сигнала через резистор подается для индикации величины АМ. В диапазоне 80÷512 МГц модулирующий сигнал с потенциометра R16 через конденсатор С27 подается на потенциометр регуляции уровня R64. Одновременно потенциометр R64 шунтируется резистором R62, т.к. в режиме АМ опорный уровень снижается до 0,5 В. В режиме АМ уровень сигнала уменьшается вдвое, поэтому загорается светодиод — 6 дБ (подается команда АМ на Д10). В диапазоне 80÷512 МГц для получения однозначности отсчета в режимах АМ и ИГ одновременно с переключением режима производится и переключение чувствительности индикатора выхода (реле Р9, резисторы R68 и R69).

Регулировка уровня выходного сигнала 2-ступенчатая: — потенциометром R64 регулируется уровень выходного сигнала за счет изменения опорного напряжения в системе автоматического поддержания уровня и скачками через 5 дБ с помощью аттенюатора, команды для управления аттенюатором формируются с помощью переключателя В1. Индикатор выхода, модуляции и девиации является общим. Выбор индицируемой величины осуществляется с помощью переключателя В5. При ненажатых кнопках на индикатор поступает сигнал с выхода фазового детектора. Поэтому возможен контроль работоспособности системы стабилизации частоты. На Мс2 и Мс3 осуществляется преобразование переменного тока в постоянный по схеме «идеального детектора». Коэффициент преобразования близок к 1 и обеспечивается работа в полосе 0÷60 кГц. С выхода преобразователя сигнал подается на стрелочный индикатор ИП1. Чувствительность индикатора изменяется с помощью транзисторного ключа в Мс6. При малом входном сигнале транзистор включен, чувствительность максимальной и одновременно загорается светодиод на световом табло «30» (Д12). При превышении значения 31,6 по шкале индикатора транзистор выключается и чувствительность индикатора уменьшается в 0,316 раза. В этом случае загорается световое табло «100» (Д13). Переключение шкал и световых табло осуществляется с помощью Мс4, Мс6. На входе Мс4 устанавливается уровень сравнения, при превышении которого выходной сигнал изменяет полярность. На второй вход подается сигнал с преобразователя. Подключение светодиодов и реле осуществляется через буферные усилители на транзисторной сборке Мс6.

водится 3-кнопочным переключателем. Если все кнопки отжаты, то индицируется напряжение на выходе фазового детектора, что позволяет судить о работоспособности системы стабилизации частоты. Установка коэффициента АМ и значения девиации производятся по двум шкалам «30» и «100». Переключенные шкалы производятся автоматически с одновременной индикацией световым табло выбранной шкалы.

4.2.3. Устройство управления и индикации.

Устройство управления и индикации осуществляет формирование всех команд управления генератором, измерение и индикацию всех регулируемых и устанавливаемых величин.

Формирование команд и сигналов управления частотой осуществляется тремя органами. Переключение диапазонов производится с помощью переключателя В3 путем подачи напряжения +12 В на соответствующие контакты. Все контакты с 1-го по 48-й являются общими для всех блоков и поэтому имеют одинаковую нумерацию.

Для предотвращения влияния положения переключателя В3 в общую цепь управления включен диод Д18. Аналогичное назначение имеют и диоды у других переключателей.

Грубая перестройка частоты осуществляется с помощью потенциометра R34, совмещенного с переключателем поддиапазонов. Главная перестройка частоты производится с помощью потенциометра R32 совмещенного с ручкой переключателя диапазонов. Напряжения с потенциометров R34, R32 через весовые резисторы R29 и R31 поступают на генератор задающих.

Индикация частоты осуществляется четырехзначным индикатором. Сигналы в коде 8—4—2—1 поразрядно поступают с генератора задающего на дешифраторы Мс3, Мс5, Мс7, Мс9 и далее на 7-сегментные индикаторы Мс4, Мс6, Мс8, Мс10 через ограничительные резисторы. Мс1 и Мс2 служат для перемещения запятой в зависимости от установленного диапазона и множителя частотомера. При включении множителя «Х10» и «Х100» первые значащие цифры не индицируются цифровым табло, но зато можно более точно установить значение частоты. В диапазоне 10—512 МГц частота индицируется в мегагерцах (начинает светиться табло MHz на светодиоде Д11), а в диапазоне 1—10 МГц в килогерцах (светится табло kHz на светодиоде Д10).

Переключение режимов работы производится переключателем В2. С помощью диодов Д4—Д6, Д8, Д11 формируется команда на включение внутреннего РС генератора 1000 Гц.

Диоды Д12 и Д3 формируют команду на включение АМ (контакт 24). Диоды Д3 и Д9 формируют команду на включение

рующих сигналов с частотой 1000 Гц, измеряет коэффициент амплитудной модуляции и девиацию частоты, осуществляет индикацию частоты на цифровом табло.

БЛОК ПИТАНИЯ (У4) — выдает необходимых напряжений для питания всех узлов прибора.

Основной генератор задающий работает в диапазоне 128—256 МГц и разбит на 2 поддиапазона 128—200 МГц и 160—256 МГц. Перестройка частоты осуществляется изменением напряжения на варикапах. С выхода генератора сигнал разделяется и поступает на 2 канала:

первый канал — формирование рабочего диапазона частот в устройстве выхода, а второй служит для отсчета частоты и ее стабилизации с помощью системы ФАП.

Формирование рабочего участка диапазона 256—512 МГц производится умножением частоты на 2, а участок диапазона 1—128 МГц формируется за счет деления частоты.

В зависимости от выходной частоты устанавливаются коэффициенты деления в соответствии с табл. 4.

На вход системы стабилизации и индикации поступает всегда сигнал с частотой, изменяющейся в пределах 1—10 МГц. В диапазоне 1—10 МГц индикация и стабилизация частоты осуществляется непосредственно на выходной частоте. В диапазоне 10—80 МГц выходная частота в 10 раз выше частоты индикации и в диапазоне 80—512 МГц в 100 раз выше. Выбор положения запятой на индикаторном табло позволяет получать соответствие между выходной и индицируемой частотами.

В режиме индикации система стабилизации частоты работает как частотомер. При включении режима синхронизации сигнал поступает на 5-разрядный реверсивный счетчик, работающий в режиме ДПКД. Установка коэффициента деления ДПКД производится сигналами с выхода частотомера поразрядно. Сигнал с выхода ДПКД поступает на фазовый детектор. На фазовый детектор поступает и сигнал с частотой 1 кГц от кварцевого генератора. Сигнал ошибки с выхода фазового детектора подается на цепь управления частотой задающего генератора.

Так как ДПКД управляется непосредственно частотомером, то при включении системы синхронизации выходная частота будет соответствовать частоте индицируемой частотомером. При нарушении синхронизации по каким-либо причинам предусмотрено повторное включение режима синхронизации уже без вмешательства оператора. Поэтому в генераторе возможна перестройка частоты и в режиме синхронизации, только частота будет изменяться скачками.

Частотная модуляция осуществляется непосредственно в задающем генераторе. Для получения постоянства девиации частоты в пределах поддиапазона предусмотрена схема коррекции величины модулирующего сигнала в зависимости от напряжения

в режиме АМ. Модулирующий сигнал через симметрирующий усилитель на Мс1 поступает на модулятор балансный (выводы 12 и 14) 5.081.007 (3.260.013 ТО1 рис. 32). Резистором R13 устанавливается режим по постоянному току Мс1. В режиме ИМ подается питание на реле Р1, и модулирующий сигнал с контакта 80 поступает на модулятор балансный. Резистором R25 обеспечивается баланс в режиме ИМ. Переменным резистором R61 устанавливается опорный уровень в режиме ИМ. Резистором R67 устанавливается нуль на выходе Мс3 (контакт 5) при выключенном ВЧ сигнале. Диоды Д2 и Д7 осуществляют температурную стабилизацию выходного сигнала.

Усилитель 100—500 МГц 5.282.398 (3.260.013 ТО1 рис. 4) и модулятор с АРУ (5.282.406) (3.260.013 ТО1 рис. 6) представляют единый функциональный узел, но размещенный на двух платах. Входной сигнал с платы фильтров поступает на регулируемый аттенюатор, а затем на четырехкаскадный усилитель, собранный на транзисторах 2Т371А и 2Т610А. Отличие заключается в величинах токов и в наличии различных коррекций в каскадах. К выходу усилителя через резистор R26 подключен детектор системы АРУ. От величины резистора R26 зависит равномерность выходного сигнала на верхних частотах. Через согласующее сопротивление R23 выходной сигнал поступает на переключатель, выполненный на герконах МКА-10501, которыми осуществляется подключение аттенюатора либо к усилителю 100—500 МГц, либо к усилителю-модулятору 1—100 МГц. Подключение соответствующего канала производится одновременно с переключением питающих напряжений (с неработающего канала питание снимается реле Р1 на плате 5.282.406). Детектор системы АРУ (Д1) имеет разную постоянную времени в зависимости от режима работы. В режимах НГ и АМ постоянная времени образуются из емкости С29 и резистора R26 (транзисторы Т6 и Т8 открыты и их сопротивление мало, а транзистор Т7 закрыт). В режиме ИМ подключается дополнительно конденсатор С31, а транзисторы Т6 и Т8 закрываются.

На контакт 79 поступает отрицательный стробирующий импульс с платы модулятора импульсного одновременно напряжение +12 В на реле Р1.

В результате чего транзистор Т7 начинает работать в ключевом режиме, а транзисторы Т6 и Т8 открываются только на время действия стробирующего импульса, чем обеспечивается подзаряд емкости С31. В интервале между импульсами напряжение на конденсаторе С31 сохраняется, т. к. в закрытом состоянии сопротивление исток-сток транзисторов Т6 и Т8 очень велико. Для линейризации амплитудной характеристики детектора АРУ на диод Д1 подается постоянное смещение (делитель R24, R25). С выхода детектора сигнал поступает на плату модулятора с АРУ, где подается на дифференциальный каскад, собранный на Мс3 с усилителем в цепи обратной связи на транзисторе Т7. Высокое входное

батальном контуре каждого генератора варикапы соединены в две группы: Д4, Д5, Д7 и Д10, Д11, Д13 в одном генераторе Д2, Д3, Д6 и Д8, Д9, Д12 в другом генераторе. Напряжение перестройки подается на одну группу через фильтры R27, С27 и R28, С28 полностью, а на другую группу через делители напряжения R29, R30 и R33, R34 соответственно. К другим потенциальным электродам варикапов подводится фиксированное постоянное напряжение, к одной группе от платы корректора ЧМ, к другой с потенциометра R10, находящегося в цепи исток-эмиттер транзисторов Т1, Т2. В эту же цепь заводится модулирующее напряжение, поступающее с платы коррекция ЧМ и управляющее напряжение для быстройдействующей системы ФАП. Напряжение питания +12 В поступает на генераторы через фильтр на транзисторе Т3. Напряжения сигналов с обоих генераторов поступают каждый на свой вход буферного усилителя. Усиленный сигнал снимается с двух выходов — с одного на плату делителя канала синхронизации частоты, со второго — на устройство выхода.

Плата коррекции ЧМ 5.282.408 (3.260.013 ТО1 рис. 19) включает в себя ряд самостоятельных схем, выполняющих определенные функции.

Суммирующий масштабный усилитель на микросхеме Мс1 формирует напряжение перестройки, изменяющееся приблизительно от минус 5 В до +5 В и поступающее далее через фильтр R17, С4 на варикапы генераторов. Напряжения с потенциометров перестройки и плавной расстройки, находящихся на передней панели прибора, поступают на вход 2 микросхемы Мс1. На вход 3 микросхемы Мс1 поступает напряжение с фазового детектора. Потенциометры R2, R14 и R4, R13, коммутируемые реле Р1, позволяют выставить минимальное и максимальное значения напряжения перестройки для каждого гетеродина, соответствующие крайним частотам 128÷200 МГц и 160÷256 МГц.

Входной ЧМ сигнал поступает на цепочку переключаемых аттенюаторов, выполненных на точных резисторах R18÷R20 и R23÷R28 и переключаемых реле Р2, Р3, Р4. Ослабление аттенюаторов выбрано равным 2, 4, 8. Такой выбор обеспечивает входной сигнал в соответствии с коэффициентами деления, приведенными в табл. 3, и позволяет получать в диапазоне 10÷512 МГц значительные девиации 100 кГц независимо от установленной частоты.

Дешифратор, собранный на микросхеме Мс2 и диодах Д1÷Д8, управляет коммутацией ячеек аттенюатора синхронно с командами, соответствующими включаемым диапазонам и поддиапазнам несущей частоты. Аттенюатор нагружен на делитель R21, R22 ком-

мулируемый реле Р5 таким образом, что с движка потенциометра R21 модулирующее напряжение подается на генератор 160÷256 МГц, а со всего делителя — на генератор 128÷200 МГц. Делитель R29, R30 коммутируется реле Р6 и предназначается для деления модулирующего напряжения в 10 раз, что соответствует режиму работы прибора «ЧМ ×0,1».

На транзисторе Т2 собрана первая ступень фильтра питания цепи минус 12В платы генератора задающего. На транзисторах Т1 и Т3 собраны фильтры, питающие «минусовую» цепь генераторов и одновременно выполняющие функцию ключей, коммутирующих эти генераторы в соответствии с подводимыми командами.

Потенциометры R31 и R32 задают фиксированные напряжения на соответствующие группы варикапов генераторов.

Плата делителя частоты тракта синхронизации (5.282.267) предназначена для формирования диапазона частот 1—10 МГц, используемых в системе стабилизации частоты и в устройстве выхода. Сигнал с задающего генератора поступает на усилитель-формирователь, выполненный на транзисторах Т1 и Т2. Сигнал с коллектора Т2 поступает на счетный вход высокочастотного делителя частоты на 10 (Mс4). В диапазоне до 80 МГц сигнал с выскокочастотного делителя на 10 поступает на делитель на 2 (Mс6), а в диапазоне свыше 80 МГц сигнал делится еще и на 5 (Mс5 и Mс1-2). Переключение осуществляется подачей команды на вход «S» Mс1-2. Поскольку высокочастотный делитель выполнен на микросхемах с ЭСЛ логикой, то для перехода к TTL логике применены согласующие каскады на транзисторах Т3 и Т4.

Формирование диапазона 1—10 МГц производится за счет включения делителей частоты на 2 (Mс6, Mс5, Mс1-1, Mс2). Включение соответствующего сигнала осуществляется с помощью коммутатора, выполненного на Mс2. Команды для включения соответствующего диапазона формируются дешифратором на Mс3 и диодах Д1—Д11. Коэффициенты деления соответствуют значениям, приведенным в табл. 3. Сигнал с выхода Mс5-2 поступает на плату счетчика ДПКД, а Mс1-1 выдает сигнал только при включении диапазона 1—10 МГц, который через делитель напряжения на резисторах R1 и R2 поступает на фильтры, формирующие синусоидальный сигнал в диапазоне 1—10 МГц.

Плата детектора фазового 5.282.409 (3.260.013 ТО1 рис. 21) вырабатывает сигнал ошибки для работы системы фазовой автоподстройки частоты. Опорный сигнал с частотой 1 кГц поступает

на отдельный выход (т. 70). Коммутация всех фильтров в диапазоне 1÷80 МГц осуществляется с помощью диодов 1Д402.

На транзисторах Т5, Т6 собран дополнительный усилитель, на вход которого через развязывающие цепочки поступает сигнал в диапазоне 1÷80 МГц и 80÷512 МГц. Выход этого усилителя подключен к отдельному разъему, расположенному на задней панели прибора. На вход платы фильтров сигнал поступает с платы модулятора импульсного 5.282.413 (3.260.013 ТО1 рис. 10). Непосредственно модулятор выполнен на диодах 2Д922А. В режимах НГ, АМ, ЧМ и ИМ в диапазоне 1÷80 МГц на среднюю точку диодов подается сигнал с формирователя в результате чего диоды Д3 и Д5 находятся в открытом состоянии, и сигнал с выхода генератора задающего поступает на плату фильтров. В диапазоне 1÷80 МГц схема формирования на Mс1 вырабатывает импульсный модулирующий сигнал для осуществления модуляции на плате усилителя-модулятора 1÷100 МГц. В диапазоне 80÷512 МГц при включении режима ИМ диоды Д3 и Д5 закрываются. При подаче модулирующего импульса за время действия его диоды Д3 и Д5 открываются. Одновременно формируется стробирующий импульс (контакт 79), необходимый для работы системы АРУ в режиме ИМ. В диапазоне 1÷80 МГц сигнал с платы фильтров поступает на плату усилителя-модулятора 5.282.414 (3.260.013 ТО1 рис. 12). На входе усилителя на транзисторах Т2 и Т3 включен термистор R14, служащий для регулировки сигнала системой АРУ. Коррекция частотной характеристики на верхних частотах усилителя осуществляется с помощью резистора R20. С усилителя высокочастотный сигнал поступает на двухканальный балансный модулятор, выполненный по схеме переменного. С выхода модулятора сигналы через корректирующие RL цепи подаются на идентичные эмиттерные повторители. На выходе каждого повторителя имеются детекторы (Д3÷Д6). Сигналы с детекторов суммируются (Mс2) и поступают на операционный усилитель (Mс3), являющийся интегратором, на другой вход которого поступает опорное напряжение. Сигнал ошибки усиливается (транзистор Т1) и подается на исполнительный элемент системы АРУ (термистор R14). В основном канале предусмотрена установка оптимального режима по искажениям несущей (резисторы R37 и R39). Резисторы R48 и R49 служат ограничителями тока выходных каскадов. С помощью реле Р1 переключаются виды модуляции. В режимах АМ и НГ питание на реле не подается, и вид режима будет определяться подаваемым напряжением на контакт 84. В режиме НГ с платы управления и индикации поступает напряжение —12В через резистор R22, в результате чего вспомогательный канал запитывается и работает только основной канал. При включении режима АМ отрицательное напряжение отключается, и работают оба канала. С помощью резистора R24 устанавливается баланс

— усилитель 100 ÷ 500 МГц 5.282.398 (У2), работающий в диапазоне 80 ÷ 512 МГц;

— модулятор с АРУ 5.282.406 (У4).

Подведение всех питающих напряжений и команд производится через систему развязывающих фильтров, расположенных на отдельной коммутационной плате в экранированном отсеке (3.260.013 ТО1 рис. 3а). Фильтры собраны на плате 5.282.412 (3.260.013 ТО1 рис. 8). Входной сигнал через развязывающий усилитель на Т1 и Т2 поступает или на умножитель (диапазон 256 ÷ 512 МГц) или непосредственно на фильтры (диапазон 128 ÷ 256 МГц), или делители частоты (диапазон 10 ÷ 128 МГц). При работе в диапазоне 256 ÷ 512 МГц включается с помощью рип диода Д1 дополнительная корректирующая емкость С15, в результате чего возрастает выходной сигнал с усилителя. Одновременно выход усилителя также с помощью рип диода Д2 подключается к выходу балансного умножителя, выполненного на транзисторах Т3 и Т4.

Получение противofазных напряжений осуществляется с помощью трансформатора Тр1, выполненного на длинной линии. Сигнал с общей нагрузки для обоих коллекторов умножителя, поступает на три полосовых переключаемых фильтра. Каждый фильтр представляет собой комбинацию ФНЧ и ФВЧ. Коммутация фильтров осуществляется с помощью рип диодов. В диапазоне 128 ÷ 256 МГц к выходу входного усилителя с помощью рип диода Д5 подключается 2 ФНЧ с частотами среза 200 и 256 МГц. В диапазоне ниже 128 МГц сигнал с входного усилителя через рип диод Д3 поступает на делитель частоты на 2, выполненный на микросхеме (Мс1). В диапазоне выше 128 МГц делитель не работает, т. к. диод Д3 находится в закрытом состоянии. Сигнал с выхода делителя через диоды Д12 и Д11 поступает на фильтры с частотами среза 100 и 128 МГц соответственно. В диапазоне 80 ÷ 512 МГц выходные сигналы с помощью диодов Д30—Д33 коммутируются на самостоятельный выход (т. 69). Сигнал определенной частоты поступает на вход следующего делителя (Мс2). С целью предотвращения появления субгармоник этот делитель отключен сигналом с фильтров Ф6, Ф7. Последующие делитель и фильтры включены аналогично. В диапазоне 1 ÷ 10 МГц сигнал имеет хорошую симметрию, а следовательно не содержит четных гармоник. Поэтому фильтры рассчитаны на фильтрацию 3-й и более высокого порядка гармоник и их количество по сравнению с диапазоном 10 ÷ 80 МГц сокращено вдвое (частоты среза ФНЧ 2,5; 5,0; 10 МГц). Но т. к. требование по крутизне нарастания выше, то фильтры выполнены по схеме $p=3$, $m=3$ в отличие от фильтров в диапазоне 10 ÷ 80 МГц, выполненных по схеме $p=2$, $m=2$. В диапазоне 1 ÷ 80 МГц выходные сигналы коммутируются

на схему формирования пилообразного напряжения (Мс4) и далее через эмиттерный повторитель (Т2) — на кольцевой преобразователь. Сигнал сравнимой частоты поступает на вход формирователя коротких импульсов представляющего собой заторможенный мультивибратор (Мс1). Далее импульсы нормированные по длительности поступают на два операционных усилителя (Мс2 и Мс3), на выходе которых получают парафазные импульсы. Для выравнивания выходных сопротивлений усилителей на выходе усилителя на Мс3 применен эмиттерный повторитель (Т1). Пилообразный опорный сигнал и парафазные импульсы сравнимой частоты поступают на балансный смеситель Д1—Д4. На выходе смесителя получается сигнал пропорциональный разности фаз сравнимых сигналов. С целью повышения крутизны преобразования частота опорного сигнала выбрана в 10 раз выше частоты сравнения. После смесителя сигнал ошибки подается на составной повторитель и далее через фильтр R33, С20, Др5, С22 поступает на генератор задающий. С целью предотвращения попадания разностного сигнала в режиме без синхронизации выход фазового детектора закорачивается с помощью реле Р1.

Плата счетчика ДПКД 5.282.411 (3.260.013 ТО1 рис. 16) выполняет функции частотомера и делителя частоты с переменным коэффициентом деления (ДПКД) для системы стабилизации частоты.

Указанные функции выполняются поочередно. При нажатии кнопки СИНХР. ВКЛ. работа в качестве счетчика прекращается, индицируемая частота запоминается в двоично-десятичном коде и поразрядно поступает на ДПКД. Одновременно вырабатывается импульс загрузки и в результате его воздействия код индицируемой частоты поступает в качестве предварительно установленного числа на ДПКД.

При отжатой кнопке СИНХР. ВКЛ. осуществляется работа в качестве частотомера.

Измеряемый сигнал поступает с платы делителя частоты тракта синхронизации на коммутируемый делитель на 10, выполненный на десятичном счетчике 13ЗИЕ2 (Мс3) и схеме совпадения Мс5-2, коммутация которого осуществляется командой «Х1». С выхода Мс5-2 сигнал поступает на электронный ключ (Мс15-2) и схеме формирования коротких импульсов (Мс15-1, Мс15-3, R12, С19).

В режиме частотомера триггер, выполненный на Мс13-2, Мс13-3, Мс14-4, поддерживает состояние «1» на входе i Мс8, что обеспечивает работу схемы формирования эталонного интервала времени. Измеряется частота непосредственно или делится на 10 (нажата кнопка X10) и через электронный ключ (Мс15-2) поступает на пятиразрядный счетчик частоты (Мс16 ÷ Мс20). Выходы

четыре счетчиков через РС цепи поступают через эмиттерные повторители (расположены на плате коммутации генератора за-дающего) на схему индикации частоты.

Схема формирования эталонного времени интервала вырабаты-вается два интервала (10 и 100 мс). Интервал 100 мс формируется при поступлении команды X100. В этом режиме возможен режим работы только в качестве частотомера. При поступлении команды X100 сигнал с делителя опорной частоты дополнительно делится на 10 (Мс2 и Мс5-1). Сигнал с выхода Мс5-1 поступает на делитель на 2 (Мс8) и уже подделенный сигнал используется в качестве эталонного временного интервала. С выхода Мс8 сигнал поступает на схему совпадения (Мс5-3) и теперь уже только каж-дый десятый импульс поступает (через инверторы Мс14-1, Мс14-2, Мс14-3) на электронный ключ. Использование одного импульса из десяти позволяет получить время индикации измеряемой час-тоты в 10 раз больше, чем время измерения. Одновременно с сиг-налом, поступающим на электронный ключ с помощью дифферен-цирующей цепи С16, R11 и инвертора Мс13-4, формируется им-пульс сброса, поступающий одновременно на все установочные входы нуля счетчиков.

Опорный сигнал с кварцевого генератора поступает на дели-тель частоты 10⁵, выполненный на Мс1, Мс4, Мс7, Мс9, Мс12. Все каскады деления на 10 выполнены идентично с применением деся-тичного счетчика 133ИЕ2, включенного по схеме двоично-десятич-ного счетчика. После четвертого каскада деления (Мс9) снимается сигнал с частотой 1 кГц, который, проходя через цепь С2а и R2а, поступает на плату детектора фазового (5.282.409). После пятого каскада деления (Мс12) снимается сигнал с частотой 100 Гц на схему формирования эталонного интервала времени и им-пульса сброса (Мс2, Мс5-1, Мс8, Мс10, Мс5-3, Мс14-1, Мс14-2, Мс14-3, Мс13-4), необходимые для работы частотомера, и на схему повторного включения режима синхронизации (Мс6, Мс11, Мс14-4, Мс13).

При выполнении функции ДПКД (включения режима внут-ренней синхронизации частоты) через схему совпадения Мс13-1 опрокидывается триггер (Мс13-2, Мс13-3, Мс14-4), что блокирует работу делителя на два (Мс8), импульсы сброса и эталонный временной интервал не вырабатываются. Через схему совпадения Мс15-4 сформированные короткие импульсы входного сигнала поступают на ДПКД. ДПКД выполнен на Мс21, Мс22, Мс23, Мс24, Мс25 с применением десятичного реверсивного счетчика 133ИЕ6, включенных в режим обратного счета. Триггер, собран-ный на Мс26 разделяет во времени загрузку первого разряда ДПКД с последующими. Загрузка происходит во время, когда реверсивные счетчики достигнут состояния «0000» на выходах, при этом происходит перенос кода счетчика частотомера в счетчик

ДПКД. Следующая загрузка наступит при достижении счетчиков ДПКД состояния «0000» на выходах. С выхода триггера (Мс26) снимается сигнал «Част. сравн.», который поступает на плату фа-зового детектора и на схему повторного включения режима синхро-низации. В режиме синхронизации сигнал «Част. сравн.» имеет час-тоту 100 Гц. Поэтому триггер (Мс6-3, Мс6-4), попеременно пере-ключаясь сигналами «100 Гц» с выхода Мс12 и «Част. сравн.» через Мс6-1 и Мс6-2 соответственно, блокирует прохождение этих сигналов через Мс11-1 и Мс11-2 соответственно и схему совпада-ния Мс11-3. При нарушении режима синхронизации сигнал «Част. сравн.» отличается от частоты 100 Гц, очередность переключения триггеров (Мс6-3, Мс6-4) нарушается, и на выходе Мс11-3 выра-батывается сигнал, который опрокидывает триггер (Мс13-2, Мс13-3, Мс14-4) в состоянии разрешения работы схемы формирования эта-лонного интервала времени. Пронсходит сброс счетчика частотоме-ра в ноль и запись измеряемой частоты в счетчик и при выработке сигнала с Мс13-1 триггер (Мс13-2, Мс13-3, Мс14-4) блокирует схему формирования эталонного интервала времени т. е. счет обрывается. Работа ДПКД возобновляется, но теперь уже синхро-низируется новое значение частоты. Введение этого режима позво-ляет вести перестройку частоты и при включенном режиме синхро-низации. Все сигналы управления и питания поступают на схемы через коммутационную плату 5.282.400 (3.260.013 ТО1 рис. 15а). Источники питания поступают через 2-звенные фильтры, а сигналы управления—через однозвенные фильтры. На коммутационной пла-те размещены и эмиттерные повторители сигналов индикации час-тоты (Мс1÷Мс4). Кроме того, на диодах Д2÷Д4 и Д5, Д6 выполнен дешифратор команд включения генераторов. При подаче команд «28, 32, 36» включается генератор 128÷200 МГц, а при подаче команд «26, 30, 34» включается генератор 160÷256 МГц. Такое включение генераторов производится всегда, кроме диапазона 400÷512 МГц, в этом участке диапазона при подаче команд «36» и «22» включается генератор 160÷256 МГц. Дешифрация этих команд осуществляется с помощью транзистора Т1. При одновре-менном включении диапазона 80÷512 МГц (команда 22) поддиа-пазона 400÷512 (команда 36) срабатывает реле Р1 и произво-дится переключение команд. На коммутационной плате распо-ложены и разъем для подключения блока.

4.2.5. Устройство выхода.

Устройство выхода 2.249.001 (3.260.013 ТО1 рис. 3) представ-ляет собой функционально законченный блок, состоящий из следующих плат:

- модулятор импульсный 5.282.413 (У1);
- фильтры 5.282.412 (У3);
- усилитель-модулятор 1÷100 МГц 5.282.414 (У5), работаю-щий в диапазоне 1÷80 МГц;

— состояние лакокрасочных и гальванических покрытий и четкость гравировки;

— состояние соединительных кабелей и переходов.

6.3. При работе с прибором категорически запрещается ставить его на переднюю и заднюю панели, что может привести к поломке органов управления и ввода сетевого шнура.

6.4. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации. До включения прибора необходимо ознакомиться с разделами 7 и 8.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По требованиям электробезопасности прибор удовлетворяет ГОСТ 26104—89 (СТ СЭВ 3768-82) класса защиты 1.

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

7.2. При работе с открытым прибором не допускается соприкосновение с токонесущими элементами, так как в приборе имеется переменное напряжение 220 В на входных клеммах трансформатора и контактах выключателя сети.

Замена деталей должна проводиться при обесточенном приборе.

7.3. По предельно допустимому значению плотности потока энергии ЭМП прибор соответствует ГОСТ 12.1.006—84.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля (п. 4.2.1).

8.2. Разместить прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

8.3. Проверить надежность заземления.

8.4. Переключатель напряжения и частоты сети привести в соответствие с параметрами сети. Для этого необходимо вывернуть два винта, крепящих планку на задней панели, перевести движок тумблера и планку в соответствующее положение, чтобы стала видна надпись 220 V 50 Hz или 115 V 400 Hz. Затем закрепить планку. При выпуске прибора переключатель напряжения сети устанавливается в положение 220 В.

8.5. Подсоединить шнур питания к сети. Кнопка СЕТЬ должна быть отжата.

8.6. Органы управления и контроля могут находиться в произвольном положении, кроме:

— тумблера переключателя на внешнюю опорную частоту, который должен быть включен (верхнее положение);

— аттенюатора, который должен быть установлен в положение не менее 20 дБ.

на резисторах R10, R11 и транзисторе T7. Датчиком схемы защиты является резистор R31 в общей схеме блока. Защита обеспечивает автоматическое возвращение в рабочее состояние при устранении перегрузки на выходе стабилизатора. Регулировка выходного напряжения источника осуществляется резистором R23.

Стабилизированный источник —12 В включает в себя выпрямитель Д1, Д2, Д3, Д7, входной фильтр С19, регулирующий транзистор Т17, датчик схемы защиты R32. Усилитель обратной связи аналогичен вышеописанному усилителю источника +5 В.

Стабилизированный источник +12 В включает в себя выпрямитель Д4, Д5, Д6, Д8, входной фильтр С20, регулирующий транзистор Т18, датчик схемы защиты R33. Усилитель обратной связи по схеме аналогичен усилителю источника +5 В.

Напряжение на вход выпрямителей-стабилизаторов подается с трансформатора Тр1, для защиты трансформатора Тр1 в его первичной обмотке установлены сетевые предохранители Пр1 и Пр2.

С генератором сигналов блок питания соединяется через разъем Ш2.

4.3. Конструкция прибора.

4.3.1. Описание конструкции.

Основу конструкции прибора составляют два боковых стальных кронштейна (см. рис. 5 поз. 8). К ним крепится блок питания (поз. 5) и передняя панель с органами управления (поз. 1 и 2), что образует несущий каркас прибора, к которому крепятся все остальные узлы и блоки. Между боковыми кронштейнами крепятся генератор задающий (поз. 3) и устройство выхода (поз. 4). К боковым кронштейнам крепятся кварцевый генератор (поз. 10) и аттенюатор (поз. 11). Такая конструкция позволяет снять каждый узел независимо. Кроме того, установка блоков между боковыми кронштейнами повышает виброустойчивость и вибропрочность прибора.

Передняя панель состоит из двух частей: непосредственно панель с фальшпанелью (поз. 1) и печатная плата, на которой размещены все органы управления и часть электрической схемы прибора (поз. 2). Для повышения прочности плата дополнительно крепится 3 винтами к передней панели через втулки (поз. 9).

Снаружи прибор закрывается верхним и нижним кожухами (поз. 6, 7). Кожухи вставляются в пазы обрамления на передней панели и крепятся к блоку питания (поз. 5) 4 винтами верхний и 2 винтами нижний. Под винты справа вверх и слева вниз ставятся две прокладки.

Задающий генератор и устройство выхода размещены в индивидуальных литых корпусах. Внутри корпусов имеется по два отсека. В каждом из отсеков имеются поворотные кронштейны, на кото-

рых расположены печатные платы. Схема расположения печатных плат приведена на рис. 6, 7.

Кронштейны, кроме функции несущей конструкции, выполняют еще и роль экрана и радиатора для отвода тепла от отдельных микросхем, расположенных на печатных платах. Кронштейны могут поворачиваться вокруг оси, что позволяет добраться до всех элементов без дополнительной разборки. Кронштейны крепятся к выступам блоков выпадающими винтами. Входные и выходные разъемы размещены на боковых стенках. В отдельном отсеке размещена плата с фильтрами питания (рис. 7 и 8 поз. 6). На этой плате размещены разъемы типа РЛМИ2 для подключения блока к прибору. Корпуса закрываются двумя крышками с мягкой прокладкой для улучшения экранировки.

Блок питания (рис. 5 поз. 5) собран на радиаторе, где размещены все элементы блока питания и сетевые предохранители, и ряд других элементов.

4.3.2. Последовательность разборки и сборки прибора.

При проведении ремонтных работ с прибором необходимо отключить питание и снять верхний и нижний кожухи (поз. 6 и 7), для чего необходимо отвернуть шесть винтов на задней стенке прибора. При снятых кожухах имеется доступ ко всем узлам, кроме панели управления и индикации. Чтобы получить доступ к платам, расположенным внутри генератора задающего и устройства выхода, необходимо снять верхнюю крышку, отвернуть выпадающие винты, крепящие кронштейн и развернуть кронштейны на 90°. Для фиксации кронштейнов в этом положении необходимо ввернуть в боковую стенку винт М3×12. Чтобы снять полностью эти узлы, необходимо отключить кабели и отвернуть четыре винта на боковых кронштейнах.

Для получения доступа к плате управления и индикации необходимо:

снять ручки управления с передней панели;

вывернуть три винта из втулок (поз. 9);

вывернуть четыре винта на боковых кронштейнах;

снять переднюю панель (поз. 1).

При этом обеспечится доступ к плате индикации частоты. Чтобы получить доступ к элементам устройства управления (поз. 2), необходимо дополнительно отвернуть шесть винтов, расположенных на правой и левой сторонах платы. Снять блок питания можно в следующей последовательности:

отсоединить кабели;

вывернуть четыре винта, крепящих малую панель с разъемом управления;

вывернуть четыре винта на левой и правой сторонах блока; поднять блок питания на 5—10 мм и затем снять его.

Для снятия генератора кварцевого (поз. 10) необходимо отвернуть два винта и отключить провода питания. Снять attenuator (поз. 11) можно в следующей последовательности:

отвернуть четыре винта, крепящих attenuator к правому боковому кронштейну;

отвернуть четыре винта, крепящих угольник выходным разъемом attenuator к боковому кронштейну;

отключить входной разъем attenuator от разъема Выход на устройстве выхода (поз. 8);

отключить провода питания и управления.

Последовательность сборки обратна вышеописанной процедуре. При сборке обязательно под каждый винт ставить шайбу латунную и шайбу пружинную. После сборки прибора все крепящие винты стопорятся краской.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование и условное обозначение прибора, товарный знак предприятия нанесены в верхней части лицевой панели. Условное обозначение проставлено также на правой боковой стенке корпуса.

5.2. Заводской порядковый номер прибора и год изготовления расположены на задней панели.

5.3. Все элементы и составные части, установленные на панели, панелях и печатных платах прибора, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечней элементов к электрическим принципиальным схемам.

5.4. Прибор, принятый ОТК и представителем заказчика, пломбируется мастичными пломбами, которые расположены на задней панели.

5.5. Запасное имущество в укладочных ящиках имеет маркировку на самих элементах.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. После длительного хранения следует произвести внешний осмотр, а затем проверку прибора согласно разделу 11.

6.2. При внешнем осмотре необходимо проверить:

— сохранность пломб;

— комплектность согласно табл. 2 и 3;

— отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на точность показаний прибора;

— прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положений;

— наличие предохранителей;

— чистоту разъемов и гнезд;

отжатых кнопках $\times 10$ и $\times 100$ или при нажатой кнопке $\times 10$ можно сохранить на длительное время, для этого необходимо нажать кнопку СИНХР. В этом случае установленное значение частоты будет стабилизироваться по внутреннему кварцевому генератору. Долговременную стабильность частоты и точность можно повышать, если подавать на вход «10 MHz» внешний высокостабильный сигнал с уровнем ТТЛ. При перестройке частоты в малых пределах рекомендуется пользоваться ручкой плавной установки частоты. Ручка грубой установки частоты совмещена с переключателем участков поддиапазонов, поэтому в момент переключения, за пределами запаса по перекрытию, показания частоты на табло частотомера отсутствуют (высвечивается 0000 или любая произвольная частота, которая меняется скачком), а в конце участков поддиапазонов уменьшается и выходной сигнал. Участки поддиапазонов переключаются в соответствии с табл. 4.

9.3. Установка величины выходного сигнала выполняется по основному каналу на согласованной нагрузке ($50 \pm 0,5$) Ом.

При работе прибора на несогласованную нагрузку показания индикатора будут отличаться от действительных. Работа на нагрузке менее 50 Ом не допускается.

Установка величины выходного сигнала осуществляется двумя ручками:

— ступенчатая в пределах $0 \div 115$ дБ ступенями по 5 дБ;

— плавная в пределах 5 дБ с отсчетом по стрелочному индикатору.

Отсчет установленной величины выходного сигнала можно вести в дВ, т. е. дВ относительно 1 В и в микровольтах. В случае отсчета в дВ установленная величина ослабления равна ослаблению ступенчатого аттенюатора плюс значение, отсчитанное по нижней шкале стрелочного индикатора.

Выключить выходной сигнал можно, переводя переключатель поддиапазонов в положение ВЫКЛ. При отсчете установленной величины в мкВ предел плавной регулировки выходного сигнала можно определить по лимбу ступенчатого аттенюатора, а значение установленного сигнала по верхней и средней шкале стрелочного индикатора. При четном значении ступенчатого аттенюатора (0, 20, 40, 60, 80, 100 дБ) отсчет ведется по верхней шкале (100), а при нечетном значении (10, 30, 50, 70, 90, 110 дБ) по средней шкале (30).

Для получения сигнала величиной менее 1 мкВ необходимо включить дополнительный аттенюатор величиной 20 дБ. Истинное значение ослабления аттенюатора приведено в формуляре на прибор. В случае работы в трактах с волновым сопротивлением 75 Ом, необходимо к выходу аттенюатора подключить переход

сопротивление этого каскада необходимо для предотвращения разряда конденсатора в интервалах между импульсами. Обратная связь осуществляется и температурную стабилизацию каскада. Коэффициент передачи каскада близок к единице. С помощью резистора R32 устанавливается нулевой потенциал на выходе каскада при снятом ВЧ сигнале.

Опорное напряжение, поступающее с контакта 67, подается на дифференциальный каскад на Мс2, а на другой вход подается протектированный выходной сигнал с выхода Мс3. Разностное напряжение, выделяющееся на резисторе R25, подается на эмиттерный повторитель (Мс2) и далее через корректирующие цепи R14, С14 на исполнительный орган системы АРУ (диоды Д4 и Д5). В режиме АМ на опорное напряжение накладывается модулирующий сигнал. Полоса пропускания цепи обратной связи выбрана достаточной для пропускания модулирующих частот в полосе до 60 кГц.

С резистора R32 часть напряжения через развязывающие резисторы R30 и R37 подается на усилитель индикации уровня выходного сигнала (Мс4). На Мс4 также поступает напряжение индикации выхода с платы усилителя-модулятора 1-100 МГц.

Для разделения сигналов индикации применены ключи на транзисторах Т8 и Т9. При работе в диапазоне $80 \div 512$ МГц транзистор Т9 открыт и шунтирует напряжение, поступающее с платы усилителя-модулятора $1 \div 100$ МГц. В случае работы в диапазоне $1 \div 80$ МГц открывается транзистор Т8. С помощью резистора R37 устанавливается выходное напряжение индикации равным 2 В при выходном ВЧ сигнале 1 В. Резистором R45 регулируется минимальный выходной сигнал (минус 5 дБ) в диапазоне до 80 МГц. На коммутационной плате 5.282.229 (3.260.013 ТО1, рис. 36) собран дешифратор на Мс1-Мс4, формирующий команды на включение соответствующего фильтра. Питающие напряжения поступают через двухзвенные фильтры, а команда через однозвенные фильтры. На этой плате расположен разъем Ш1 для включения блока (3.260.013 ТО1 рис. 36).

4.2.6. Аттенюатор 2.243.033 (3.260.013 ТО1 рис. 29).

Аттенюатор 2.243.031-03 (3.260.013 ТО1 рис. 31) представляет собой пять ячеек с калиброванным ослаблением 5, 10, 20, 40, 40 дБ, включенных последовательно. Каждая ячейка имеет два состояния — нулевое ослабление и калиброванное ослабление. Переключение осуществляется герконами МКА-10501. Герконы и резисторы расположены внутри экранированного корпуса, а электромагниты управления герконами размещены снаружи. Для уменьшения влияния «пролезания» сигнала ячейки с ослаблением 40 дБ размещены в противоположных концах аттенюатора. На каждую ячейку аттенюатора имеется два электромагнита, включенных поочередно. Подключение каждого электромагнита осуществляется токовым ключом на микросхеме 149КТ1В (Мс6-Мс8),

управляемой в свою очередь сигналами с выхода вентиля на микросхеме 133ЛА3 (МС3 ÷ МС5). Преобразование команд из десятичного кода (поступающих с блока управления) в двоично-десятичный производится дешифратором, выполненном на диодах Д1 ÷ Д12 и микросхемах МС1 ÷ МС3 на плате 5.282.451 (3.260.013 ТО1 рис. 30).

4.2.7. Генератор кварцевый.

Генератор кварцевый 3.261.002 (3.260.013 ТО1 рис. 27) на частоту 10 МГц выполнен на четырех транзисторах 2Т316Б. Генератор выполнен по схеме емкостной трехточки на транзисторе Т1 с кварцем в цепи базы.

Каскады на транзисторах Т2 и Т3 служат для развязки между генератором и последующими цепями. На транзисторе Т4 выполнен каскад для внешнего запуска. Индуктивность L1 и емкость С1 служат для грубой подстройки частоты.

С помощью конденсатора С2 возможна подстройка частоты, что позволяет периодически корректировать частоту.

Коррекцию частоты можно производить без разборки и вскрытия прибора через отверстие в левой боковой стенке. При работе от внешнего высокостабильного генератора 10 МГц питание +12 В снимается с транзисторов Т1—Т3 тумблером «ВНЕСН.», находящимся на задней панели прибора. Выходной сигнал кварцевого генератора и входной сигнал для запуска от внешнего высокостабильного источника — ТТЛ уровня.

4.2.8. Блок питания.

Блок питания 2.087.027 (3.260.013 ТО1 рис. 25) включает в себя три источника постоянных стабилизированных напряжений. Все стабилизированные источники выполнены по линейным компенсационным схемам с последовательным включением регулирующих транзисторов.

Усилители стабилизаторов всех источников и выпрямители источников —12 В 0,35А и +12 В 0,5А выполнены на плате 5.282.227.

Стабилизированный источник +5 В включает в себя выпрямитель Д15, Д16, Д17, Д18, фильтр С1 ÷ С3 (5.282.262), регулируемый элемент, который состоит из транзисторов Т16, Т19, Т4 и выходной фильтр С10, датчик схемы защиты R31.

Усилитель обратной связи источника +5 В выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах Т10, Т13 и источнике опорного напряжения — стабилитроне Д12. Напряжение обратной связи подается с делителя напряжения R22, R23, R24, включенного на выход стабилизатора. Для увеличения стабильности выходного напряжения, питание коллекторной цепи транзистора схемы сравнения осуществляется через токостабилизирующий двухполупроводник Т1, Д9, R1 и R4. В схеме имеется защита от перегрузок и коротких замыканий на выходе источника, выполненная

8.7. Нажать кнопку СЕТЬ. Должны засветиться цифры индикатора частоты и световое табло MHz или kHz.

8.8. До проведения работ необходимо прогреть прибор в течение 1 ч. Если прибор используется в измерительных схемах, где не предъявляются повышенные требования к стабильности частоты, время самопрогрева может быть 15 мин.

8.9. Проверить исправность работы прибора можно в следующей последовательности:

— убедиться в возможности установки частоты (с учетом запаса) в пределах 9,95 ÷ 16,08 МГц и 15,92 ÷ 20,10 МГц на первых двух участках поддиапазонов и при установке любой частоты возможна установка стрелки индикатора выхода (нажата кнопка ВЫХОД) на отметку 0 дБ при положении аттенюатора — 20 дБ.

8.10. При работе с прибором на дополнительный выход, если он не используется, рекомендуется устанавливать сопротивление нагрузочное из комплекта ЗИП.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Работа с прибором складывается из следующих операций:

- установка частоты;
- установка величины выходного сигнала;
- установка коэффициента амплитудной модуляции;
- установка величины девиации;
- установка режима импульсной модуляции.

При этом не переключатель рода индикации независимый. Для отключения включенного рода индикации необходимо повторное нажатие на эту же кнопку (ВЫХОД, АМ, ЧМ).

9.2. Необходимое значение частоты устанавливается включением соответствующего диапазона (1 ÷ 10 МГц, 10 ÷ 80 МГц, 80 ÷ 512 МГц) и ручками грубой и плавной установки частоты. При вращении ручки грубой установки частоты происходит временное переключение поддиапазонов. Отсчет частоты производится по цифровому табло частотомера. При отжатых кнопках ×10 и ×100 отсчитывается истинное значение частоты. При нажатой кнопке ×10 первая значащая цифра не высвечивается, и этот режим рекомендуется только в случаях, требующих большую точность установки частоты и большее разрешение по частоте.

Повысить разрешающую способность установки частоты можно за счет увеличения времени счета частотомера при нажатии кнопки ×100 (при этом не высветятся две первые цифры). Отключение кнопки ×10 (или ×100) производится повторным нажатием на эту же кнопку. Установленное значение частоты при одновременно

50 ÷ 75 Ом. В режимах НГ, ЧМ и ИМ максимальное значение выходного сигнала I В, в режиме АМ выходной сигнал равен 0,5 от значения в режиме НГ, поэтому при определении величины сигнала отсчетанное значение необходимо уменьшить вдвое (в режиме АМ светится индикатор — 6 дБ). В диапазоне 1 ÷ 80 МГц необходимо учесть поправочный коэффициент К, значение которого приводится в формуляре на генератор. Для получения истинного значения выходного сигнала необходимо устанавливать стрелку индикатора уровня с учетом поправки. Например, $K = +1$ дБ. В этом случае необходимо установить стрелку индикатора уровня на —1 дБ.

9.4. Установка режима амплитудной модуляции производится переключателем МОДУЛЯЦИЯ в положение АМ ВНЕШН. или АМ ВНУТР. Отсчет установленного значения коэффициента АМ производится по шкале стрелочного индикатора при нажатии

кнопки АМ. Установка величины АМ производится ручкой \blacktriangleleft АМ \blacktriangleright ЧМ

При малых коэффициентах модуляции (до 30%) отсчет ведется по средней шкале индикатора (светится табло 30) с увеличением модуляции производится автоматически переключение предела (светится табло 100) и отсчет ведется по верхней шкале.

9.5. Установка режима частотной модуляции производится переключателем МОДУЛЯЦИЯ в положение ЧМ ВНЕШН. или ЧМ ВНУТР., и предел установленной девиации этим же переключателем в положение $\times 1$, $\times 0,1$ или ЧМ_{max} . В положении $\times 1$ устанавливается девиация в пределах 10 ÷ 100 кГц (в диапазоне 1 ÷ 10 МГц в пределах 1 ÷ 10 кГц) в положении $\times 0,1$ девиация устанавливается в пределах 1 ÷ 10 кГц (в диапазоне 1 ÷ 10 МГц 0,1 ÷ 1 кГц). Отсчет производится по шкале стрелочного индикатора при нажатии кнопки ЧМ по шкале 30 и 100 в зависимости от установленной девиации (аналогично п. 9.4). В положении ЧМ_{max} возможна работа со значениями девиации в соответствии с табл. 4 (максимальное значение девиации соответствует показанию 100 по шкале стрелочного индикатора). В генераторе возможна (выход ФАП) внешняя перестройка частоты в пределах не менее 0,1% f_n с полосой пропускания 0 ÷ 60 кГц (при выключенной синхронизации). Этот режим рекомендуется для взаимной синхронизации под другой источник сигнала (например, для работы в составе измерительной установки ДК1-12). Для включения этого режима необходимо нажать кнопку ВНЕШН. ФАП. В генераторе возможна совместная модуляция АМ и ЧМ. Для этого включается режим АМ (внешняя или внутренняя модуляция) и производится установка значения АМ в соответствии с п. 9.4. Внешняя частотная модуляция подается на вход ФАП (кнопка ВНЕШН. отжата). Отсчет и установка девиации ЧМ производится как для режима ЧМ_{max} .

Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	образцовые	Средства проверки
11.3.16	Определение коэффициента гармоник отбоя шей АМ сигнала (2.26)	$f_n = 1; 80; 300; 400 \text{ МГц}$ при $F_k = 0,03; 1; 20;$ 60 кГц при $F_k \leq 0,02f_n$	не более 3% при $50 \text{ Гц} \leq F_k \leq 20 \text{ кГц}$ не более 5% при $F_k < 50 \text{ Гц}$ $F_k > 20 \text{ кГц}$	СК3-40 СК3-45 С6-7 или Т3-102 Т3-118 С6-11	Средства проверки всего.
11.3.17	Определение паразитной ЧМ при АМ (2.28)	50, 300 МГц	$1 \cdot 10^{-4} f_n + 60 \text{ Гц}$	СК3-40 СК3-39 или СК3-45	Средства проверки всего.
11.3.18	Определение погрешности модулирующей частоты в режимах внутренней модуляции (2.30)	1000 Гц	$\pm 10\%$	СК3-45 С6-11	Средства проверки всего.
11.3.19	Определение основной погрешности установки девиации частоты (2.32)	$f_n = 1; 10; 18 \text{ и}$ 512 МГц $F_k = 1,0 \text{ кГц}$	$\pm 10\%$	СК3-40 или СК3-45	Средства проверки всего.
11.3.20	Определение коэффициента гармоник отбоя шей ЧМ сигнала (2.35)	$f_n = 1,0; 18 \text{ и} 512 \text{ МГц}$ при $F_k = 0,03; 1; 20;$ 60 кГц $f_n = 10,7; 70; 100 \text{ МГц}$ при $F_k = 1 \text{ кГц}$ $AF = 50 \text{ кГц}$	не более 2% при $50 \text{ Гц} \leq F_k \leq 20 \text{ кГц}$ не более 3% при $F_k < 50 \text{ Гц}$ $F_k > 20 \text{ кГц}$ не более 1%, 0,5%	СК3-40 С6-7 или Т3-102 СК3-45 С6-11 Т3-118	Средства проверки всего.

При работе с малыми девиациями необходимо учитывать возможные влияния паразитной частотной девиации. Ориентировочно соотношение сигнал/помеха (N) можно определить по следующим формулам:

$$N_{3,4} = 20 \lg \frac{\Delta f}{2 \cdot 10^{-7} f_n}; \quad N_{20} = 20 \lg \frac{\Delta f}{10^{-9} f_n},$$

где $N_{3,4}$ — соотношение сигнал/помеха в режиме ЧМ в полосе 300 ÷ 3400 Гц;

N_{20} — соотношение сигнал/помеха в режиме ЧМ в полосе 20 ÷ 20000 Гц;

Δf — номинальное значение установленной девиации;

f_n — номинальное значение установленной частоты.

9.6. Установка режима импульсной модуляции производится переключателем **МОДУЛЯЦИЯ** в положение **ВНЕШН. ИМ1, ВНЕШН. ИМ2** или **ВНУТР. ЛУ**. В положении **ВНУТР. ЛУ** осуществляется модуляция «меандром» с частотой 1000 Гц. В положении **ВНЕШН. ИМ1** и **ВНЕШН. ИМ2** осуществляется модуляция при подаче внешнего модулирующего сигнала амплитудой (1,6^{+0,2} - 0,1) В положительной полярности. Импульсная модуляция

осуществляется только в поддиапазонах «10—80» и «80—512» МГц.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Ремонт прибора Г4-151 может проводиться в специализированных ремонтных органах или поверочных лабораториях.

10.2. Для доступа к узлам при ремонте необходимо отключить прибор от сети, вскрыть его в соответствии с указаниями, приведенными в пп. 4.3.1 и 4.3.2.

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

10.4. Перечень возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении прибора не загорается цифровое табло и световое табло	Перегорел сетевой предохранитель, обрыв кабеля питания	Проверить предохранитель, неисправный заменить. Проверить кабель питания. Устранить обрыв

Г4-151 У3-33 В7-18 ПК2-47 ПК2-47 СК4-59 С4-60/1 В3-49 М3-51	ДК1-12 или ДЛ1-9 или ДК1-16	±1 дБ	ступенчатого аттенуатора ±1 дБ, главного аттенуатора ±0,5 дБ	В3-49 М3-51
В7-18 ПК2-47 ПК2-47 СК4-59 С4-60/1 В3-49	ДК1-12 или ДЛ1-9 или ДК1-16	±0,1 дБ	±0,1 дБ	В7-18 ПК2-47 ПК2-47 СК4-59 С4-60/1 В3-49
С2-23 или СК3-45	С2-23 или СК3-45	±15%	не более 5% при 10% < M < 50%; 10% при 50% < M < 80%	С2-23 или СК3-45
11.38	Определение основной частоты	не менее 5 частот диапазона, включая крайние опорного напряжения	1: 300; 512 МГц	Определение основной частоты
11.39	Определение основной частоты	±1 дБ, главного аттенуатора ±0,5 дБ	1: 300; 512 МГц	Определение основной частоты
11.310	Определение нестационарности уровня сигнала (2.15)	30; 150 МГц		Определение нестационарности уровня сигнала (2.15)
11.311	Определение К _{ст} У выхода генератора (2.16)	до 250 МГц до 500 МГц	до 250 МГц до 500 МГц	Определение К _{ст} У выхода генератора (2.16)
11.312	Определение амплитуды любой из гармоник и сигналов других частот выходного сигнала (2.17)	до 50 МГц до 1500 МГц	до 50 МГц до 1500 МГц	Определение амплитуды любой из гармоник и сигналов других частот выходного сигнала (2.17)
11.313	Определение напряжения на вспомогательном выходе (2.20)	1: 100; 250; 400; 512 МГц	1: 100; 250; 400; 512 МГц	Определение напряжения на вспомогательном выходе (2.20)
11.314	Определение основной частоты	1: 80; 300; 400 МГц при M=80%	1: 80; 300; 400 МГц при M=80%	Определение основной частоты
11.315	Определение порешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот (2.24)	Ф _к = 1; 400 МГц при M=80% и F _к < 0,02f _н	Ф _к = 1; 400 МГц при M=80% и F _к < 0,02f _н	Определение порешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот (2.24)

11.1. Операции и средства проверки. При проведении проверки должны выполняться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 7 и 8.

Номер пункта раздела проверки	Наименование операции, провозв-данных при проверке	Поверьяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
11.3.2	Внешний осмотр				
11.3.3	Опробование				
11.3.4	Определение метрологических параметров			1.10 ⁻⁴	ЧЗ-54 с блоком РЗЧ-72
11.3.5	Определение погрешности установки частоты (2.4)	10 МГц		1.10 ⁻⁴	ЧЗ-54 с блоком РЗЧ-72
11.3.6	Определение частоты в режиме НЧ (2.7)	34, 50, 512 МГц	5.10 ⁻⁷ ± 5 Гц		СКЗ-40 СКЗ-39 или СКЗ-45
11.3.7	Определение пределов расстройки частоты по входу ФАП (2.6)	50, 64 МГц	±10 ⁻⁴		ЧЗ-54 с блоком РЗЧ-72

Продолжение табл. 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
2. Частотомер не работает. Нет периодической смены цифр	Не работает кварцевый генератор. Неисправен делитель частоты на плате ДПКД	Если при включении внешнего источника 10 МГц счетчик начинает работать, то необходимо устранить неисправность в кварцевом генераторе. Если счетчик не работает и при включении внешнего источника 10 МГц, то необходимо найти неисправность на плате счетчика ДПКД
3. Погрешность отчета частоты выше допустимой	Изменилась частота кварцевого генератора	Подстроить частоту кварцевого генератора через отверстие в боковой стенке прибора
4. При включении режима синхронизации стрелка индикатора не отклоняется	Неисправность на плате фазового детектора или отсутствуют сигналы «частота сравнения» и 1000 Гц	Проверить соединительные кабели, подводящие сигналы в т. 58 и т. 60 платы детектора фазового. Если сигналы поступают, то необходимо искать несоответствие режима на элементах по картам режимов. Если не поступают сигналы, то необходимо искать неисправность на плате счетчика ДПКД
5. Нет сигнала на выходе генератора. Индикатор показывает наличие выхода	Отказ герконов МКА — 10501 в плате усилителя 100-500 МГц. Обрыв обмотки катушки управления герконами. Отсутствие контакта в кабелях, соединяющих выход прибора с аттенюатором и аттенюатор с блоком выхода	Заменить отказавшие герконы. Исправить электромагниты. В случае необходимости перезарядить кабели. Если неисправен аттенюатор, то необходимо проверить исправность герконов и электромагнитов, и заменить и исправить отказавшие элементы

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
6. Отсутствие выходного сигнала. Стрелка индикатора выхода не отклоняется. Сигнал на дополнительном выходе имеется	Неисправность в плате усилителя - модулятора 1 → 100 МГц или в усилителе 100 → 500 МГц, или в соединительных кабелях	Если нет сигнала в диапазоне 1 → 80 МГц, необходимо отыскать неисправность в плате усилителя модулятора 1 → 100 МГц. Если нет сигнала в диапазоне 80 → 512 МГц, необходимо отыскать неисправность в плате усилителя. Прежде чем искать неисправность в платах, необходимо убедиться в исправности соединительных кабелей, в противном случае отремонтировать их
7. Отсутствует выход в диапазоне 1 → 10 МГц. Частотомер индицирует частоту	Неисправен кабель, соединяющий разъемы «Вход 1 → 10 МГц» с разъемом «1 → 10 МГц»	Исправить кабель
8. Отсутствует ЧМ, стрелочный индикатор показывает наличие ЧМ. Перестройка по входу ФАП имеется	Неисправен кабель, подключенный к «Вход ЧМ». Неисправно одно из реле Р1 → Р6 на плате коррекции ЧМ Произошли уходы напряжения перестройки частоты	Исправить кабель. Заменить неисправные элементы на плате коррекции ЧМ Произвести подрегулировку напряжений резисторами R2, R4, R13, R14 на плате коррекции ЧМ
9. Смещены поддиапазоны частот	Неисправен переключатель П2К	Заменить переключатель П2К
10. Не отклоняется стрелка индикатора в положениях АМ и ЧМ. Напряжение 1000 Гц на входе модуляции имеется	Уход чувствительности индикатора Нелинейные искажения в РС генераторе 1000 Гц	Подрегулировать чувствительность индикатора резисторами R43 и R53 на плате управления и индикации Произвести подрегулировку резисторами R9 и R11 на плате управления и индикации. В т. ШК1 должен быть сигнал частоты 1000 Гц с амплитудой 20 мВ
11. Несовпадение отсчета по шкалам 100 и 30 стрелочного индикатора		
12. Велики искажения огибающей в режимах АМ и ЧМ		

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
13. Не светится цифровое табло	Отсутствует питающее напряжение +5 В. Неисправен источник питания или сработала защита из-за короткого замыкания в схеме	Проверить и в случае необходимости исправить соединительный кабель питания. Найти замыкание в блоках, последовательно отключая каждый блок
14. Нет смены цифр, отсутствует выход индикации	Перегорел предохранитель Пр3	Проверить предохранитель Пр3, неисправный заменить
15. Не срабатывает катушка	Отсутствует питающее напряжение — 12 В; +12 В. Перегорел предохранитель Пр4, Пр6	Проверить предохранитель. Неисправный заменить
	Отсутствует питающее напряжение +7,5 В. Перегорел предохранитель Пр5	Неисправный предохранитель заменить

10.5. При поиске неисправности необходимо пользоваться таблицами напряжений, приведенными в приложениях 3, 4.

Перегоревшие предохранители следует заменить на предохранители заводского изготовления того же типа и номинала.

10.6. При необходимости более сложного ремонта (в объеме среднего ремонта) по вопросам заказа ремонтного ЗИПа, ремонтной документации, а также по получению адресов предприятий централизованного ремонта приборов необходимо обращаться по адресу, указанному в формуляре прибора.

11. 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 прибора Г4-151. Периодичность поверки один раз в год.

11.2. Условия поверки и подготовка к ней.

11.2.1. При проведении операции поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

11.2.2. Перед проведением операции поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделах 7 и 8.

11.3. Проведение поверки.

11.3.1. Поверка проводится 1 раз в год в соответствии с перечнем операций, указанных в табл. 7.

11.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2. Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются на ремонт.

11.3.3. Опробование работы прибора производится по п. 8.9 для оценки его исправности. Неисправные приборы также бракуются и направляются на ремонт.

11.3.4. Погрешность установки частоты проверяется в режиме НГ при включении диапазона $1 \div 10 \text{ МГц}$. Нажимается кнопка $\times 10$ переключателя ЧАСТОМЕР. Устанавливается частота 10 МГц (0000 по цифровому табло) и нажимается кнопка СИНХР. Измеряется частота выходного сигнала на выходе генератора с помощью частотомера по структурной схеме, приведенной на рис. 7а.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение частоты находится в пределах $9999900 \div 10000100 \text{ Гц}$ при истечении времени самопрогрева 1 ч и $9999000 \div 10001000 \text{ Гц}$ при истечении времени самопрогрева 15 мин .

Примечание. Если измеренное значение частоты не удовлетворяет вышеуказанным требованиям, то необходимо произвести корректировку частоты кварцевого генератора. Корректировка производится с помощью подстроечного конденсатора через отверстие на левой боковой стенке прибора.

11.3.5. Нестабильность частоты сигнала генератора определяется измерением частоты на выходе генератора частотомером ЧЗ-54 в течение 30 мин , с регистрацией измерений через 3 мин . Время счета частотомера ЧЗ-54 должно быть не менее 1 сек . Измерения производятся на частоте 10 МГц . Нестабильность частоты вычисляется по формуле (1):

$$\delta = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{f_{\text{ном}}}, \quad (1)$$

где f_{\max} — максимальное значение частоты за любой 15-минутный интервал времени;

f_{\min} — минимальное значение частоты за тот же 15-минутный интервал времени;

$f_{\text{ном}}$ — номинальное значение частоты.

Таблица 8

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики и средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Частотомер электронно-счетный	Диапазон частот $1 \div 512 \text{ МГц}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	ЧЗ-54 с блоком ЧЗ-72 или ЧЗ-34А с блоком ЧЗ-51	
Ваттметр полшаговой мощности	Диапазон частот $80 \div 512 \text{ МГц}$, пределы измерения $10 \div 300 \text{ мкВт}$	4%	МЗ-51 или МЗ-78 с ВЗ-25	
Вольтметр	Диапазон частот $1 \div 80 \text{ МГц}$, пределы измерения $50 \div 200 \text{ мВ}$	3%	ВЗ-49 или ВЗ-24 с переходом 2.236.032	
Установка для калибровки аттенкаторов	Диапазон частот $1 \div 512 \text{ МГц}$, динамический диапазон 100 дБ	$0,3 \text{ дБ}$	ДК1-12 или Д1-9	
Измеритель амплитудной модуляции	Диапазон частот $1 \div 400 \text{ МГц}$, пределы $10 \div 90\%$	1,5%	СЗ-23 или СЗ-45	
Измеритель девиации частоты	$1 \div 100 \text{ кГц}$	3%	СЗ-40 или СЗ-45	
Измеритель девиации частоты	$1 \text{ Гц} \div 30 \text{ кГц}$	5%	СЗ-39 или СЗ-45	

priborstandard.ru

priborstandard.ru

Исполнение средств поверки	Основные технические характеристики и средства поверки		Исполнение
	пределы измерения	погрешность	
Рекомендуемое средство поверки (тип)	Анализатор спектра	0+34 дБ	С4-60/1 или С4-27
	Анализатор спектра	0+40 дБ	СК4-59 или С4-25
	Измеритель КСВ панорамный	1,05+1,5	ПК2-47
	Генератор сигналов широкополосный	диапазон частот 30 Гц+60 кГц	Г3-102 или Г3-118
	Вольтметр универсальный	разрешающая способность 10 мкВ	В7-18 или В7-23
	Осциллограф универсальный	полоса частот 0+250 МГц	С1-75
	Осциллограф универсальный	полоса частот 0+10 МГц	С1-55 или С1-102
	Генератор импульсный	длительность импульсов 0,3+1000 мкс	Г5-53 или Г5-54
	Источник питания	5 В; 12 В	Б5-29 или Б5-7
	Измеритель нелинейных искажений	0,1+100%	собственный коэффициент гармоник 0,1%
Усилитель высокочастотный		полоса пропускания 1+10 МГц	
Аттенуатор		2,727,533 из комплекта СК3-39	

Продолжение табл. 8

Погрешность опорного значения выходного сигнала в диапазоне 80 ÷ 512 МГц ($\delta P_{оп}$) в дБ вычисляются по формуле (4):

$$\delta P_{оп} = 10 \lg \frac{P_{ном}}{P_{изм}}, \quad (4)$$

где $P_{ном}$ — 200 мкВт;

$P_{изм}$ — значение мощности, измеренное по шкале измерителя мощности.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешности $\delta U_{оп}$ и $\delta P_{оп}$ не превышают ± 1 дБ.

11.3.9. Основная погрешность установки ослабления определяется не менее чем на 3 частотах, включая крайние частоты. Измерения производятся по структурной схеме, изображенной на рис. 9 в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора ДК1-12 или ДК1-16 согласно структурной схеме прибора ДК1-16, приведенной в ТО на него. Устанавливается значение выходного сигнала «0» дБ по шкале плавной установки выхода и «20» дБ ступенчатым аттенуатором. Производится калировка установки ДК1-12. Затем вводится ослабление и производится отсчет ослабления. Проверка пределов плавной регулировки выхода производится в следующей последовательности:

— устанавливается ручкой плавной установки «0» дБ по шкале индикатора выхода и калируется установка ДК1-12 (ступенчатый аттенуатор устанавливается в положение «20» дБ);

— уменьшаются показания индикатора в пределах 0 ÷ 5 дБ через 1 дБ и каждый раз измеряется ослабление по установке ДК1-12.

Проверка участка ослабления 0 ÷ 20 дБ ступенчатого аттенуатора и погрешность ослабления выносного фиксированного резистивного аттенуатора 20 дБ производится в следующей последовательности:

— ручкой плавной установки устанавливается «0» дБ по шкале индикатора и вводится 20 дБ ступенчатым аттенуатором;

— установка ДК1-12 балансируется;

— подсоединяется дополнительно 2-й аттенуатор 20 дБ (проверяемый аттенуатор из комплекта прибора Г4-151);

— измеряется ослабление по установке ДК1-12, измеренное значение должно быть (20 ± 1) дБ;

— установка балансируется;

— устанавливаются ослабления в сторону увеличения сигнала ступенчатым аттенуатором и производится отсчет ослабления по установке ДК1-12, после чего аттенуатор 20 дБ снова исключается.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные значения не превышают значений, приведенных в табл. 9.

СКЗ-40
Г3-102
или
СКЗ-45
Г3-118
СКЗ-40
или
СКЗ-45
Г3-118
Г3-102
Б7-27А
или
Г3-118
С1-75

не более фронта —
0,15 мкс
сначала — 0,3 мкс

не более 5%

не более 5 В

15%

$f_n = 18$ и 512 МГц
 $\Delta f = 100$ кГц
 $f_n = 1$ МГц
 $\Delta f = 10$ кГц
 $F_k = 0,03; 60$ кГц

$f_n = 1$ МГц
 $\Delta f = 10$ кГц
 $f_n = 512$ МГц
 $\Delta f = 100$ кГц

$\Delta f = 100$ кГц
 $f_n = 512$ МГц
 $F_k = 30$ Гц, 60 кГц

30, 250 МГц

Определение порогов установки девиации в диапазоне модулирующих частот (2,33)

Определение паразитной АМ при ЧМ (2,38)

Определение величин входного модулирующего сигнала, необходимого для получения максимальной малой величин девиации (2,37)

Определение длительности фронта и спада выходных радиомпульсов и неравномерности вершин в режиме ИМ1 (2,41)

11.3.21

11.3.22

11.3.23

11.3.24

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если нестабильность частоты не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ после времени самонагрева 1 ч и $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ после времени самонагрева 15 мин.

11.3.6. Измерения паразитной девиации частоты производятся не менее чем на 3 частотах в режиме синхронизации частоты с помощью прибора СКЗ-45 (СКЗ-39 и СКЗ-40) по структурной схеме, приведенной на рис. 8. Измерения производятся в условиях, исключающих механические воздействия на испытуемый прибор. Измерения производятся по шкале среднеквадратических значений девиации. Рекомендуемые частоты: 34, 50 и 512 МГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные значения девиации не превышают значений, приведенных в п. 2.7.

11.3.7. Пределы расстройки частоты по входу ФАП проводятся измерением частоты по встроенному частотомеру при подаче на вход ФАП постоянного напряжения ± 5 В. Измерения производятся на 2 частотах. Рекомендуемые частоты 40 МГц (участок 32 ÷ 40 МГц) и 64 МГц (участок 40 ÷ 64 МГц). Множитель частотомера устанавливается в положение $\times 10$, а синхронизация выключается. Без подачи управляющего сигнала измеряется установленное значение частоты f_n . Затем подается управляющее напряжение $+5$ В и измеряется значение частоты f_n . Аналогичные операции проводятся при подаче управляющего напряжения -5 В и измеряется частота f_n .

Изменение частоты δf определяется по формуле (2):

$$\delta f = \frac{f_n^+ - f_n^-}{2f_n} \quad (2)$$

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение δf не менее $1 \cdot 10^{-3}$.

11.3.8. Основная погрешность установки опорного значения выходного сигнала определяется измерением напряжения на согласованной нагрузке в диапазоне 1 ÷ 80 МГц с помощью вольтметра ВЗ-49 по структурной схеме, приведенной на рис. 7б и измерением мощности в диапазоне 80 ÷ 512 МГц (измеритель МЗ-51) по структурной схеме, приведенной на рис. 7в. Измерения производятся при уровне 100 мВ (200 мкВт) («0» дБ по шкале плавной установки выхода и введенном ослаблении 20 дБ ступенчатого аттенюатора) на конце кабеля, входящего в комплект прибора. Измерения производятся не менее чем на 5 частотах, включая крайние точки каждого поддиапазона. Погрешность опорного значения выходного сигнала в диапазоне 1 ÷ 80 МГц ($\delta U_{\text{от}}$) в дБ вычисляются по формуле (3):

$$\delta U_{\text{от}} = 20 \lg \frac{U_{\text{ном}}}{U_{\text{изм}}} \quad (3)$$

где $U_{\text{ном}} = 0,1$ В;

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

- Примечания:
1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
 2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.
 3. Операции по пп. 11.3.5, 11.3.6, 11.3.7, 11.3.10, 11.3.11, 11.3.12, 11.3.17, 11.3.18, 11.3.20, 11.3.21, 11.3.22, 11.3.23 должны производиться только при выпуске прибора из ремонта.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
11.3.25	Определение ослабления сигнала рабочей частоты в паузе между импульсами (2.44)	10, 30, 100, 120, 250, 300, 500 МГц	40 ÷ 80 дБ	СК4-59	С4-60/1

Продолжение табл. 7

30 Гц и 60 кГц генератора ГЗ-102 через резистор переменный ($R=1,0$ кОм) с установленным нулевым сопротивлением;

— регулируя уровень входного сигнала, устанавливается девиация 10,0 кГц на несущей частоте 1 МГц и 100 кГц на 512 МГц по шкале индикатора модуляции, установленное значение входного сигнала измеряется по шкале индикатора выхода генератора ГЗ-102;

— изменяя величину резистора переменного, устанавливаются показания индикатора модуляции 5,0 кГц на несущей частоте 1 МГц и 50 кГц на частоте 512 МГц;

— величину сопротивления измеряют с помощью вольтметра В7-27А (в режиме измерения сопротивления).

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если величина внешнего модулирующего сигнала не более 5 В, а величина дополнительного сопротивления находится в пределах 480 ÷ 720 Ом.

11.3.24. Длительность фронта и спада выходных радиопульсов измеряют, наблюдая форму импульсов на экране осциллографа. В поддиапазоне 10 ÷ 80 МГц наблюдается форма радиопульса на экране осциллографа С1-75 (см. рис. 10). В поддиапазоне 80 ÷ 512 МГц наблюдается протектированный видеопульс на экране осциллографа С1-102. В качестве преобразователя используется детекторная головка из комплекта РК2-47. Для уменьшения искажения выход детекторной головки шунтируется резистором 100 Ом. Форма наблюдаемого сигнала приведена на рис. 11.

При наличии колебаний на вершине импульса рекомендуется к дополнительному выходу подключить согласованную нагрузку или аттенюатор 20 дБ из комплекта прибора.

Длительность фронта (τ_f) и спада ($\tau_{сп}$) выходных радиопульсов измеряются на уровне 0,1 ÷ 0,9А при длительности модулирующих импульсов 0,3; 1 и 1000 мкс на частотах: 10; 50; 512 МГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если длительность фронта не превышает 0,15 мкс, а спада — 0,3 мкс.

Неравномерность вершины импульса δA определяется по осциллограмме, приведенной на рис. 10, 11 на частотах: 10; 80; 150; 300 и 512 МГц при длительности импульса и скважности 2:

$$\delta A = \frac{\delta_n}{A_n} \cdot 100\%$$

Выброс на вершине импульса (δB) определяется:

$$\delta B_1 = \frac{V_{\max 1}}{A_n} \cdot 100\% \quad \text{и} \quad \delta B_2 = \frac{V_{\max 2}}{A_n} \cdot 100\%$$

при длительности модулирующего импульса 2 мкс.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные значения напряжений находятся в пределах 0,1 ÷ 1 В.

11.3.14. Основная погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции определяется измерением действительного коэффициента АМ выходного сигнала генератора. Измерения проводятся с помощью прибора СКЗ-45 (С2-23) не менее чем на 3 частотах, включая 1 МГц и 400 МГц при $M=80\%$ и $F_{\text{м}}=1$ кГц. Кроме того, на одной частоте измеряются значения коэффициента модуляции: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80. Основную погрешность (ΔM) установки коэффициента АМ в процентах вычисляют по формуле (5):

$$\Delta M = M_{\text{уст}} - \frac{M_n + M_{\text{н}}}{2}, \quad (5)$$

где $M_{\text{уст}}$ — установленное значение коэффициента АМ по шкале прибора в %;

M_n и $M_{\text{н}}$ — измеренные значения коэффициента АМ «вверх» и «вниз» соответственно по СКЗ-45 (С2-23).

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если основная погрешность коэффициента АМ не превышает 5% при $10\% \leq M \leq 50\%$ и 10% при $M \leq 80\%$.

11.3.15. Погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне модулирующих частот определяют измерением с помощью прибора СКЗ-45 (С2-23). Измерения проводятся на несущей частоте 1, 400 МГц и на частотах модуляции $F_{\text{м}}=0,03; 1; 60$ кГц при коэффициенте модуляции 80%. Погрешность ΔM в процентах вычисляют по формуле (6):

$$\Delta M = M_f - M_{\text{изм}}, \quad (6)$$

где M_f — установленное значение коэффициента модуляции в % по шкале прибора;

$M_{\text{изм}}$ — коэффициент модуляции в процентах, измеренный

$$\text{прибором СКЗ-45 (С2-23)} \quad (M_{\text{изм}} = \frac{M_n + M_{\text{н}}}{2}).$$

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренная величина ΔM не превосходит $\pm 15\%$.

11.3.16. Коэффициент гармоник огибающей определяется при работе прибора в режиме внутренней и внешней модуляции при коэффициенте модуляции 80%, измерения проводятся на несущей частоте: 1; 80; 300; 400 МГц и частотах модуляции: 30, 1000 Гц; 60 кГц с помощью прибора СКЗ-45 (СКЗ-40) и измерителя нелинейных искажений типа Сб-7, при соотношении $F_{\text{м}} \leq 0,02f_{\text{н}}$.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные значения коэффициента гармоник меньше 3% при F_m 50, 400, 1000 Гц и 20 кГц и не более 5% при F_m 30 Гц и 60 кГц.

11.3.17. Паразитная девиация частоты в режиме АМ измеряется с помощью прибора СКЗ-45 (СКЗ-40 и СКЗ-39). Измерения производятся при работе в режиме внутренней АМ $M=30\%$ на частотах 50 и 300 МГц (на частоте 50 МГц ведутся непосредственно, а на частоте 300 МГц с выхода ПЧ девиометра СКЗ-40 сигнал подается на вход девиометра СКЗ-39). Полоса пропускания устанавливается равной 20 Гц ÷ 20 кГц, а отсчет ведется в эффективных значениях девиации $U_{вмк} = 0,1 В$.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренная величина паразитной девиации частоты не превышает $1 \cdot 10^{-6} f_n + 60$ Гц.

11.3.18. Частота внутреннего модулирующего источника измеряется частотомером ЧЗ-54. Для этого генератор ставится в режим внутренней модуляции и с гнезда вход модуляции \ominus сигнал подается на вход частотомера.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение находится в пределах $900 \div 1100$ Гц.

11.3.19. Основная погрешность установки девиации определяется измерением с помощью прибора СКЗ-45 (СКЗ-40) девиации 10, 30 и 100 кГц в режиме внутренней модуляции на частотах 10, 18 и 512 МГц и при значениях девиации 1, 3, 10 кГц на несущей частоте 1 МГц.

Измеренное значение девиации δ_0 вычисляется по формуле (7):

$$\delta_0 = \frac{\Delta f_{ном}^+ + \Delta f_{изм}^-}{2} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где $\Delta f_{ном}^-$ — установленное по шкале прибора значение девиации, $\Delta f_{изм}^+$, $\Delta f_{изм}^-$ — измеренные значения девиации «вверх» и «вниз».

Δf_{max} — максимально гарантированное значение девиации на установленном пределе шкалы.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если значение девиации не превышает $\pm 10\%$.

11.3.20. Коэффициент гармоник огибающей в режиме ЧМ измеряется с помощью прибора СКЗ-45 (СКЗ-40) и измерителя нелинейных искажений СБ-7, подключенного к выходу НЧ прибора. Измерения проводятся при девиации 100 кГц на частотах 18 и 512 МГц и при девиации 10 кГц на несущей частоте 1 МГц. Модуляция устанавливается внешняя с частотами модуляции 30, 50 Гц; 20, 60 кГц и внутренняя 1000 Гц. На частотах 10,7;

70, 100 МГц измерение коэффициента гармоник производится при внешней модуляции частотой 1000 Гц и полосе пропускания 20 Гц ÷ 20 кГц. Девиация устанавливается равной 50 кГц. Коэффициент гармоник огибающей ЧМ сигнала вычисляют по формуле (8):

$$K_1 = \sqrt{K_1^2 - K_2^2}, \quad (8)$$

где K_1 — показание измерителя нелинейных искажений при установленном значении девиации частоты;

K_2 — показание измерителя нелинейных искажений при снятом модулирующем напряжении.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если коэффициент гармоник не превышает 2% при $50 \text{ Гц} < F_m < 20 \text{ кГц}$ и 3% при $F_m < 50 \text{ Гц}$, $F_m > 20 \text{ кГц}$ и не превышает 0,5% на несущих частотах 70 и 100 МГц, а на частоте 10,7 МГц не более 1%.

Примечание. Измерения на частоте 1 МГц при частотах модуляции более 20 кГц проводятся по входу ПЧ прибора СКЗ-45. Для этого необходимо отсоединить кабель от розетки \rightarrow ПЧ1 и подключить к этой розетке выход прибора Г4-151. Выходное напряжение прибора Г4-151 установить 100 мВ. На блоке преселекции ЯЧС-104 прибора СКЗ-45 нажать кнопку 4—32 или 18—1000.

11.3.21. Погрешность установки девиации в диапазоне модулирующих частот определяется на частотах 1; 18 и 512 МГц с мощностью прибора СКЗ-45 (СКЗ-40) и генератора ГЗ-102. Измерения проводятся при внешней модуляции частотами: 30, 400 Гц и 60 кГц. Устанавливается девиация 100 кГц, на несущей частоте 1 МГц — 10 кГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение девиации не превышает $\pm 15\%$.

11.3.22. Паразитная амплитудная модуляция при ЧМ определяется на частотах 1 и 512 МГц при внутренней модулирующей частоте 1000 Гц и девиации 10 и 100 кГц соответственно. Изменяется величина амплитудной модуляции прибором СКЗ-45 (СКЗ-40) при полосе 20 Гц ÷ 20 кГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренная паразитная амплитудная модуляция не превышает 5%.

11.3.23. Напряжение внешнего модулирующего сигнала, необходимое для обеспечения максимальной девиации, определяется в следующей последовательности на несущих частотах 1 и 512 МГц:

— ручка регулировки девиации устанавливается в крайнее правое положение;

— на вход внешней модуляции подается сигнал частотой

Установленное значение ослабления ступенчатого аттенюатора в дБ	Показания индикатора	Измеряемое значение (дБ)	Допустимая погрешность (дБ)
20	0	0	—
20	-1	-1	±0,5
20	-2	-2	±0,5
20	-3	-3	±0,5
20	-4	-4	±0,5
20	-5	-5	±0,5
20	0	0	—
10	0	+10	±0,5
0	0	+20	±0,5
20	0	0	—
25	0	-5	±0,5
30	0	-10	±1
40	0	-20	±1
50	0	-30	±1
60	0	-40	±1
70	0	-50	±1
80	0	-60	±1
90	0	-70	±1
100	0	-80	+1,4 -1,5
110	0	-90	+2,2 -2,4
115	-5	-100	+4,5 -7

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Прибор, поступающий на склад потребителя, может храниться в упакованном виде 6 мес. и 12 мес. — для приборов с приемкой заказчика с момента отгрузки прибора.

12.2. Условия хранения прибора: отапливаемые хранилища:

- температура воздуха от +5°C до +40°C;
- относительная влажность до 80% при температуре +25°C; неотапливаемые хранилища:
- температура воздуха от минус 50°C до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре +25°C.

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

12.4. С целью снижения токов утечки, имеющих в приборе конденсаторов типа К50-б, при длительном хранении и перед началом эксплуатации следует включать прибор в сеть для тренировок конденсаторов. Периодичность тренировок не менее одного раза в 12 месяцев. Время тренировок не менее 2 часов.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок.

13.1.1. Конструкция тарных ящиков по ГОСТ 2991—76 или ГОСТ 5959—80.

Для предохранения от попадания влаги и пыли в тарный ящик применена водонепроницаемая бумага.

13.1.2. В качестве амортизационного материала использованы пенополистироловые плиты, гофрированный картон.

13.1.3. Эксплуатационная документация, завернутая в оберточную бумагу, помещена вместе с прибором в укладочный ящик (при наличии большого объема документации допускается помещать ее в поливинилхлоридных чехлах в тарный ящик).

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

13.1.4. Маркировка тары по ГОСТ 14192—77.

Тарный ящик пломбируется на торцевых стенках.

13.2. Условия транспортирования.

13.2.1. Транспортирование прибора потребителю может осуществляться всеми видами транспорта при температуре 223÷333 К (от минус 50°C до +60°C) и относительной влажности до 95% при температуре окружающей среды не более 303 К (+30°C); транспортирование приборов морским видом транспорта допускается при условии герметизации его упаковок; авиационным транс-

Методика определения погрешности ослабления аттенюатора и проверки пределов плавной регулировки выхода прибора Г4-151 установкой Д1-9.

Проверяемый генератор Г4-151 переводится в режим внешней ИМ-1 при модуляции напряжением формы «меандр», амплитудой не более 5 В от установки Д1-9. Измерения проводятся по структурной схеме, приведенной на рис. 9а.

Ручкой плавной установки стрелка индикатора выхода ставится на «0 дБ». Ступенчатый аттенюатор ставится в положение 0 дБ, к выходу прибора подключается выносной аттенюатор 20 дБ из комплекта прибора. Установка Д1-9 калибруется, затем изменяется ослабление аттенюатора до уровня 60 дБ, производятся измерения.

На уровне ослабления 60 дБ исключают выносной аттенюатор, не меняя калибровки установки Д1-9, производят дальнейшее ослабление сигнала аттенюатором, отсчет ослабления в дальнейшем ведется относительно этого положения.

С целью исключения случайных ошибок измерения при больших ослаблениях рекомендуется производить не менее трех раз и за результаты измерений брать среднюю величину.

11.3.10. Нестабильность опорного уровня выходного сигнала генератора определяют измерением напряжения вольтметром В7-18 снимаемого с выхода детекторной головки, входящей в комплект измерителя РК2-47. Выходной сигнал генератора устанавливается равным 1 В. Измерения производятся на частотах 30 и 150 МГц в течение 15 мин. после 15 мин. самопрогрева. Результаты измерений регистрируются через каждые 3 минуты.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если изменение напряжения на выходе детектора за 15-минутный интервал времени не превышает $\pm 0,1$ дБ.

11.3.11. $K_{\text{ср}} U$ выхода генератора проверяется с помощью измерителя РК2-47 на конце кабеля ВЧ по методике, изложенной в инструкции по эксплуатации на измеритель РК2-47 при введенном ослаблении аттенюатора 20 дБ и выведенном полностью плавном аттенюаторе в диапазоне свыше 20 МГц.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренное значение $K_{\text{ср}} U$ не превышает 1,2 в диапазоне до 250 МГц и 1,5 в диапазоне до 512 МГц.

11.3.12. Амплитуда любой из гармоник несущей частоты и сигналов других частот проверяется с помощью анализатора спектра СК4-59 в диапазоне до 50 МГц и с помощью С4-60/1 в диапазоне до 1500 МГц. Измерения проводятся в режиме НГ при установке уровня выходного сигнала «0» дБ по шкале индикатора выхода. Для нормальной работы С4-60/1 на его вход устанавливаются аттенюаторы 20+20+10 дБ из комплекта С4-60/1 и Г4-151.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если измеренные амплитуды гармоник несущей частоты и сигналов других частот не превышает -25 дБ по отношению к амплитуде первой гармоники в полосе $-1/3f$ до $3f$ и.

11.3.13. Величина напряжения на вспомогательном выходе определяется измерением вольтметром В3-49 напряжения на нагрузке 50 Ом. При измерениях фиксируется максимальное и минимальное значения напряжения.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если δA не более 15%, а δV_1 и δV_2 не более 25%.

11.3.25. Ослабление сигнала в паузе при ИМ1 проверяется с помощью анализатора спектра С4-60/1 (С4-27) на частотах 10, 30, 100, 250, 300 и 512 МГц.

Генератор переводится в режим НГ, устанавливается уровень выходного сигнала «-60 дБV» и отмечается величина отклика на экране анализатора спектра. Затем генератор переводится в режим ИМ1 «Внешн.» и подается модулирующий сигнал длительностью 1 мкс при частоте повторения 100 Гц. Выходной сигнал устанавливается равным «-20 дБV» для диапазона частот 10+80 МГц, «-10 дБV» на частоте 250 МГц и «-20 дБV» на частотах 300 и 512 МГц.

Ослабление сигнала в паузе при ИМ2 проверяется аналогично режиму ИМ1, но при этом в режиме НГ устанавливается уровень выходного сигнала «-80 дБV», а при модуляции уровень выходного сигнала «0 дБV».

Для проверки амплитуды выходного сигнала в режиме ИМ2 сигнал с выхода генератора подается на вход осциллографа С1-75 и в режиме внешней ИМ устанавливается длительность модулирующего импульса 1 мкс при частоте повторения 10 Гц.

Включается режим ИМ1 и отмечается на экране осциллографа С1-75 амплитуда радиопульса. Затем включается режим ИМ2 и вновь отмечается амплитуда радиопульса.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если величина отклика на экране анализатора в режиме ИМ не будет превышать величину отклика в режиме НГ и амплитуда радиопульса в режиме ИМ2 будет превышать амплитуду радиопульса в режиме ИМ1.

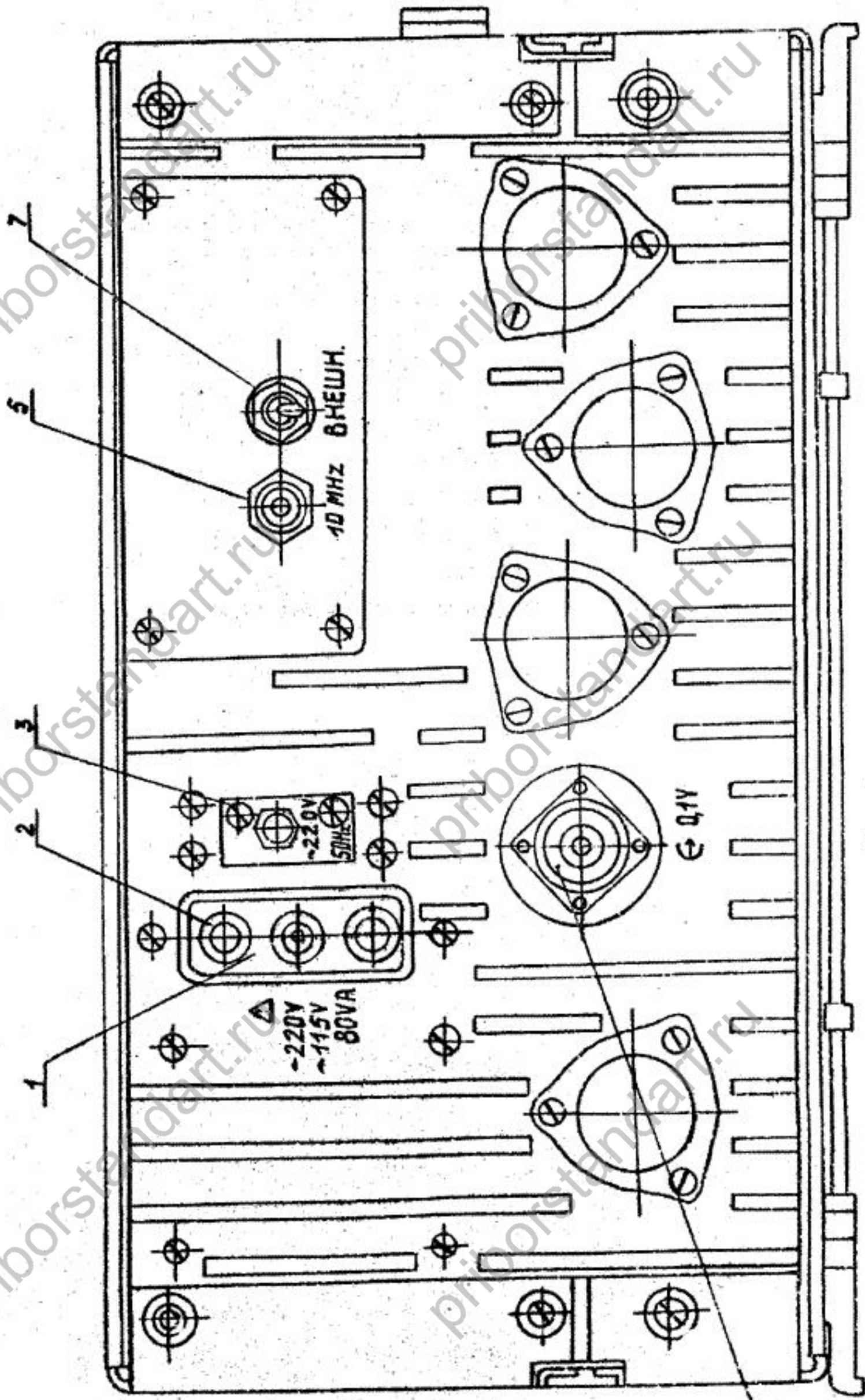
11.4. Оформление результатов поверки.

11.4.1. Результаты поверки заносятся в протоколы, форма которых приведена в приложении.

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

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

Внешний вид задней панели прибора



Вкл.3

Схема структурная генератора Г4-151

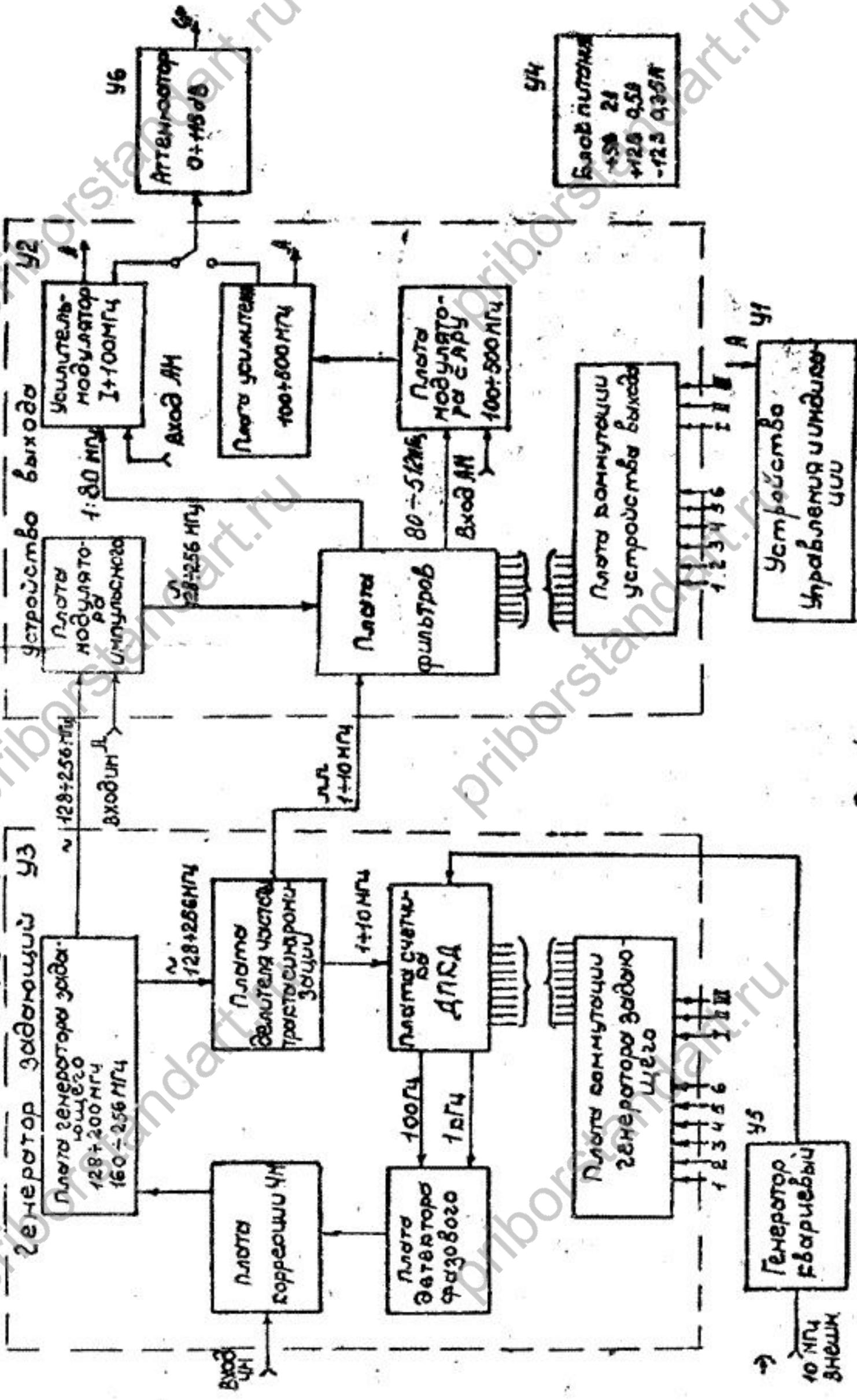
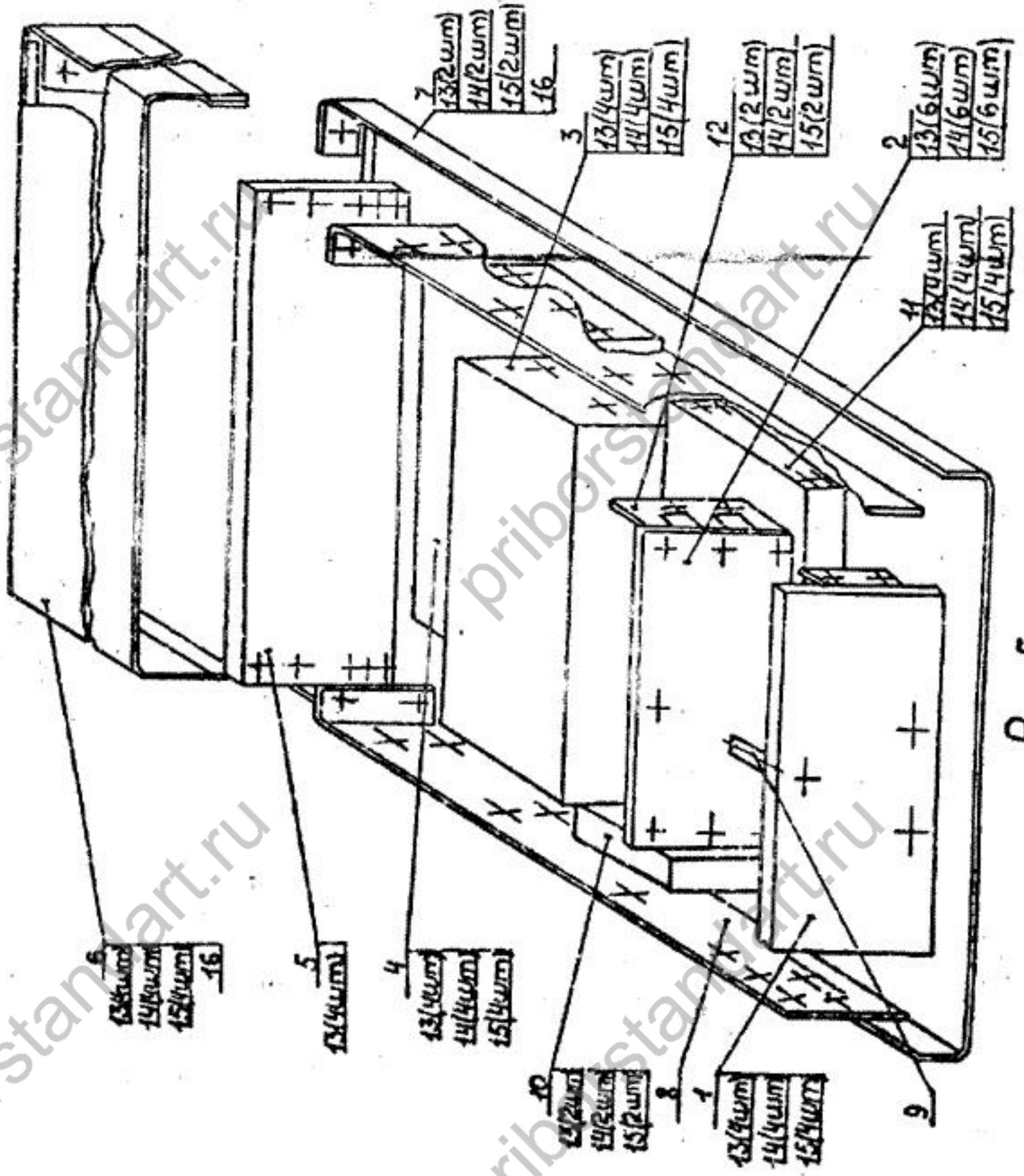


Рис. 4

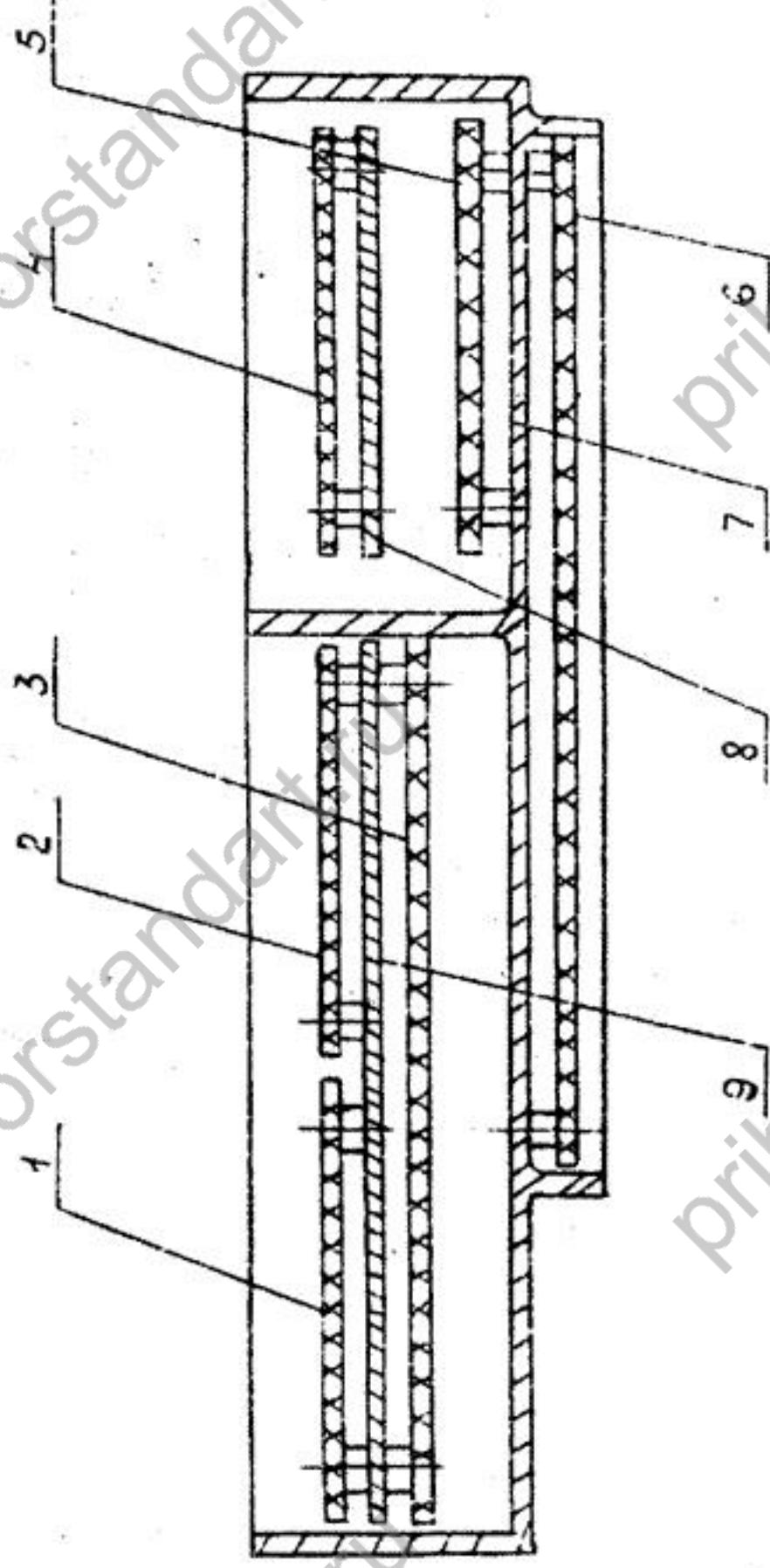
Схема сборки прибора Г4-151



1. Панель
2. Устройство управления и индикации
3. Генератор задающий
4. Устройство выхода
5. Блок питания
6. Кожух
7. Кожух
8. Сронштейн
9. Втулка
10. Сварцевый генератор
11. Амперметр
12. Угольник
13. Винт
14. Шайба 65Г
15. Шайба 65Г
16. Шайба под пломбу

Рис. 5

Схема расположения печатных плат в генераторе задающем

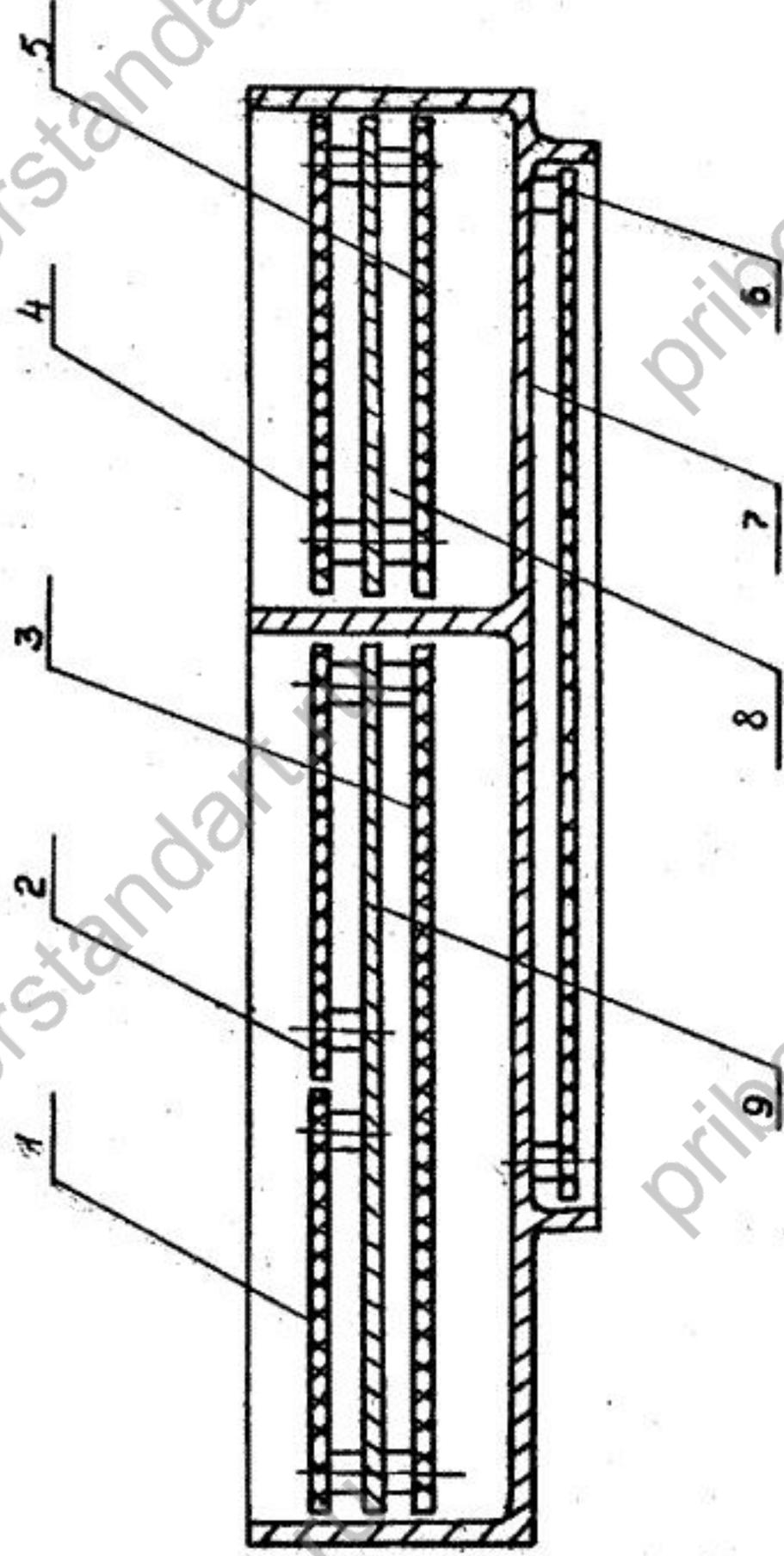


- 1 Плата делителя частоты тракта синхронизации У2
- 2 Плата детектора фазового У4
- 3 Плата счетчика ДПКД У1
- 4 Плата коррекции ЧМ У3
- 5 Плата генератора задающего У5
- 6 Плата коммутации генератора задающего
- 7 Корпус
- 8 Кронштейн
- 9 Кронштейн

Рис 6

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В УСТРОЙСТВЕ ВЫХОДА ГЕНЕ-

РАТОРА Г4-151



1 - ПЛАТА УСИЛИТЕЛЯ МОДУЛЯТОРА 1-100 МГц У5

2 - ПЛАТА МОДУЛЯТОРА ИМПУЛЬСНОГО У1

3 - ПЛАТА ФИЛЬТРОВ У3

4 - ПЛАТА МОДУЛЯТОРА С АРУ 100-500 МГц У4

5 - ПЛАТА УСИЛИТЕЛЯ 100 - 500 МГц У2

6 - ПЛАТА КОММУТАЦИИ УСТРОЙСТВА ВЫХОДА

7 - КОРПУС

8 - КРОНШТЕЙН

9 - КРОНШТЕЙН

портом — в герметизированных отсеках.

Прибор может транспортироваться автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по шоссе с скоростью до 60 км/час, по грунтовым дорогам со скоростью 30—40 км/час с обеспечением защиты от атмосферных осадков и пыли.

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

13.2.3. При повторной упаковке приборов свободное пространство между стенками укладочных ящиков и тарного, выполненного согласно п. 13.1.1 и п. 13.1.4, заполнить до уплотнения амортизирующим материалом: пенополистироловыми плитами и гофрированным картоном.

Схема упаковки и маркирование упаковки поясняются на рис. 12, 13.

Транспортирование прибора у потребителя должно производиться только в укладочном ящике.

При транспортировании для поверки и на заводской ремонт прибор в укладочном ящике должен быть дополнительно упакован в транспортную тару.

13.3. Условия транспортирования прибора в рабочем положении.

13.3.1. Прибор может транспортироваться в рабочем состоянии в соответствии с п. 13.2.3 при условии крепления прибора в соответствии с рис. 14 из деталей, входящих в состав укладочного ящика.

13.3.2. Монтаж приборов должен производиться в закрытых кузовах автомобилей и соблюдением условий эксплуатации на стационарных стеллажах. При выборе места расположения необходимо учитывать необходимость свободного доступа воздуха для естественной вентиляции прибора.

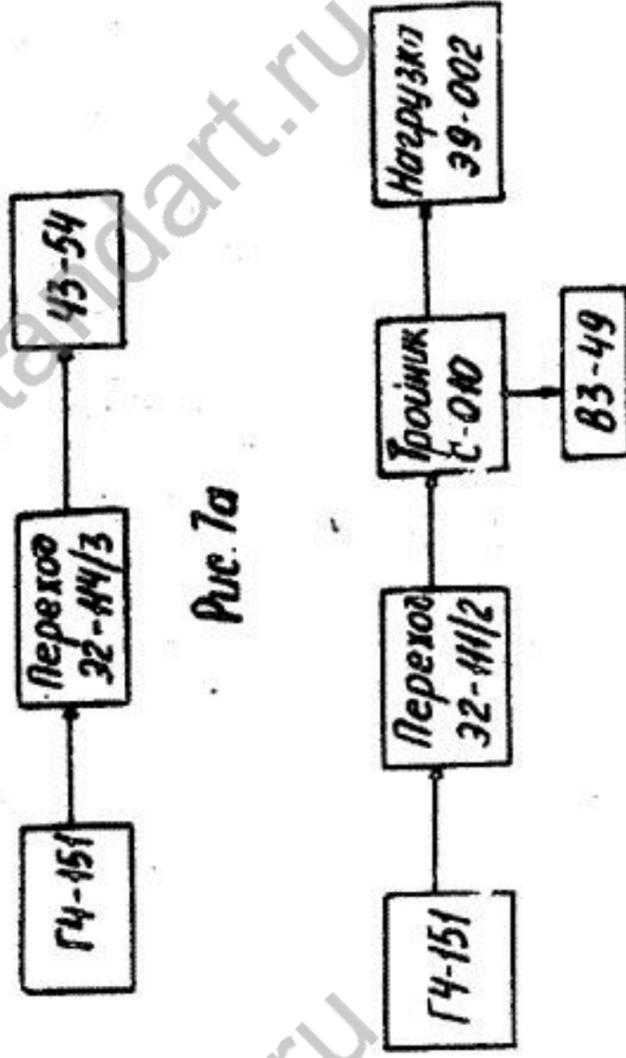


Рис. 7а

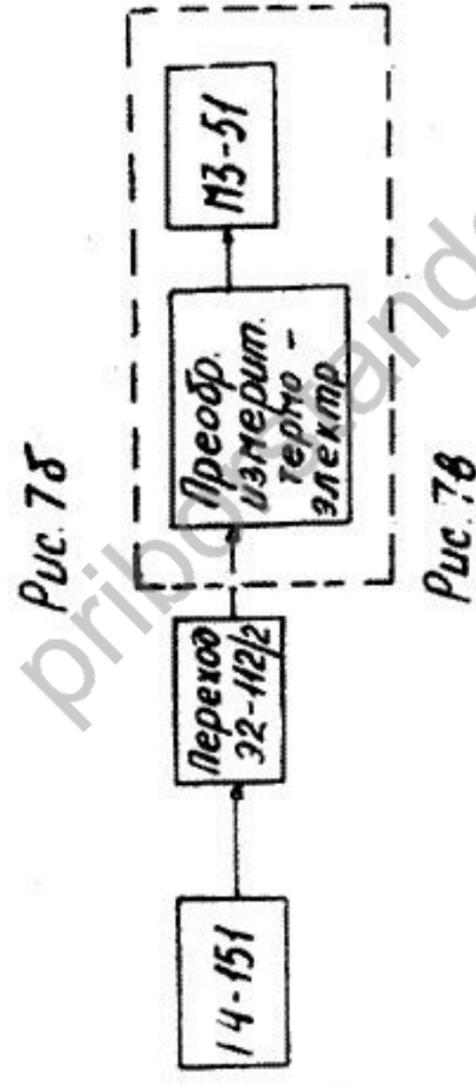


Рис. 7б

Рис. 7в

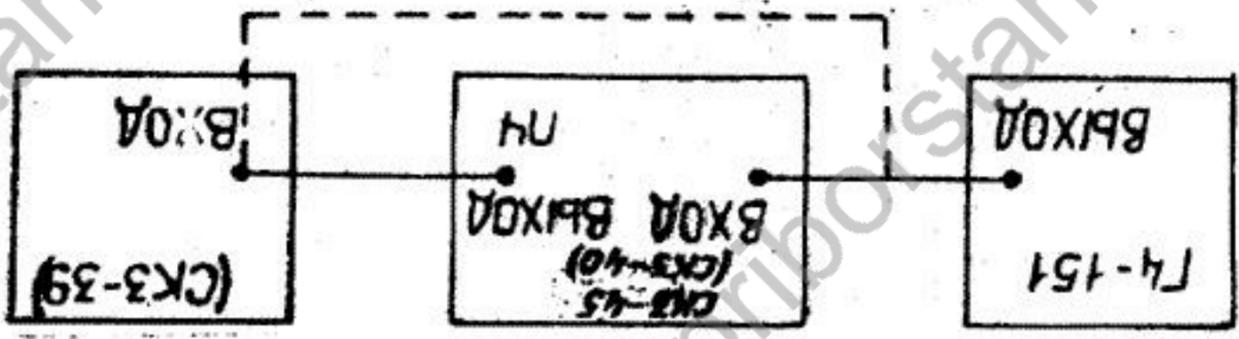
Примечание. Переходы из комплекта ДК1-12, тройник и нагрузка из В3-49.

priborstandart.ru

priborstandart.ru

priborstandart.ru

Рис. 8



priborstandart.ru

priborstandart.ru

pri

pri

pri

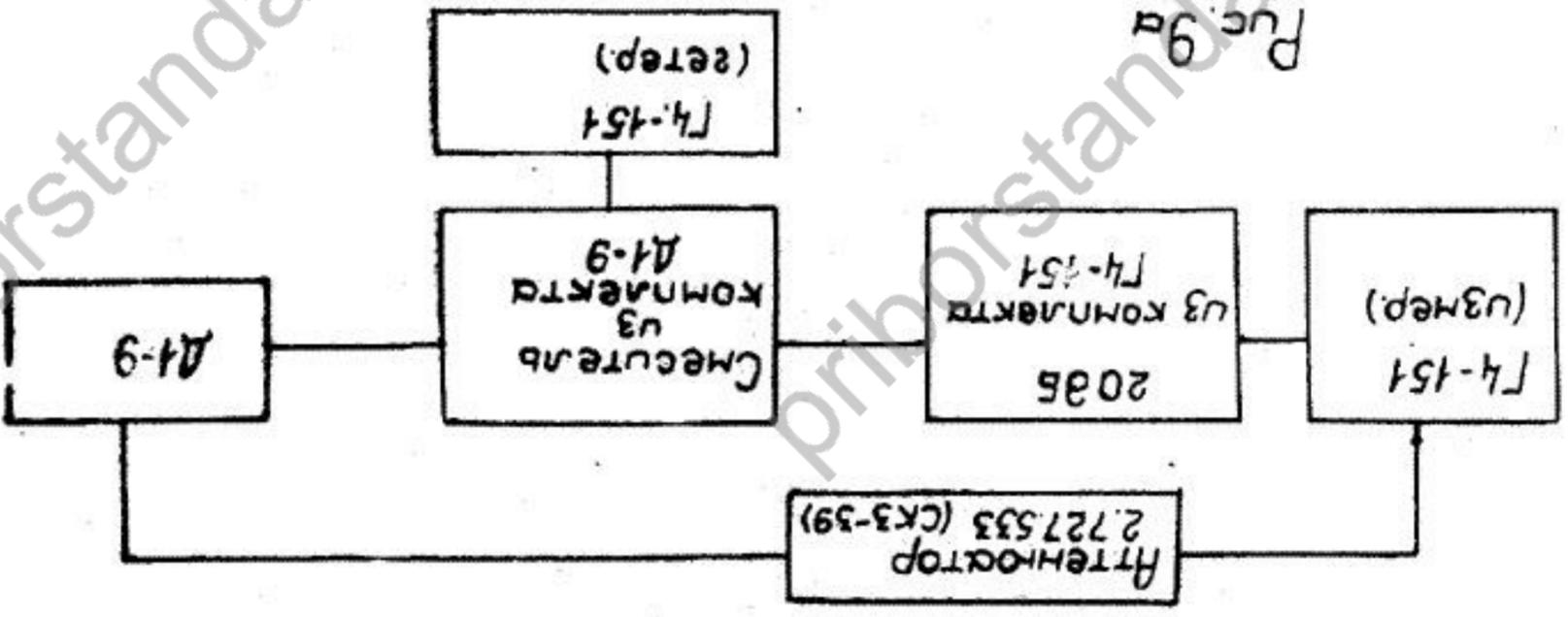


Рис. 9а

Рис. 11.

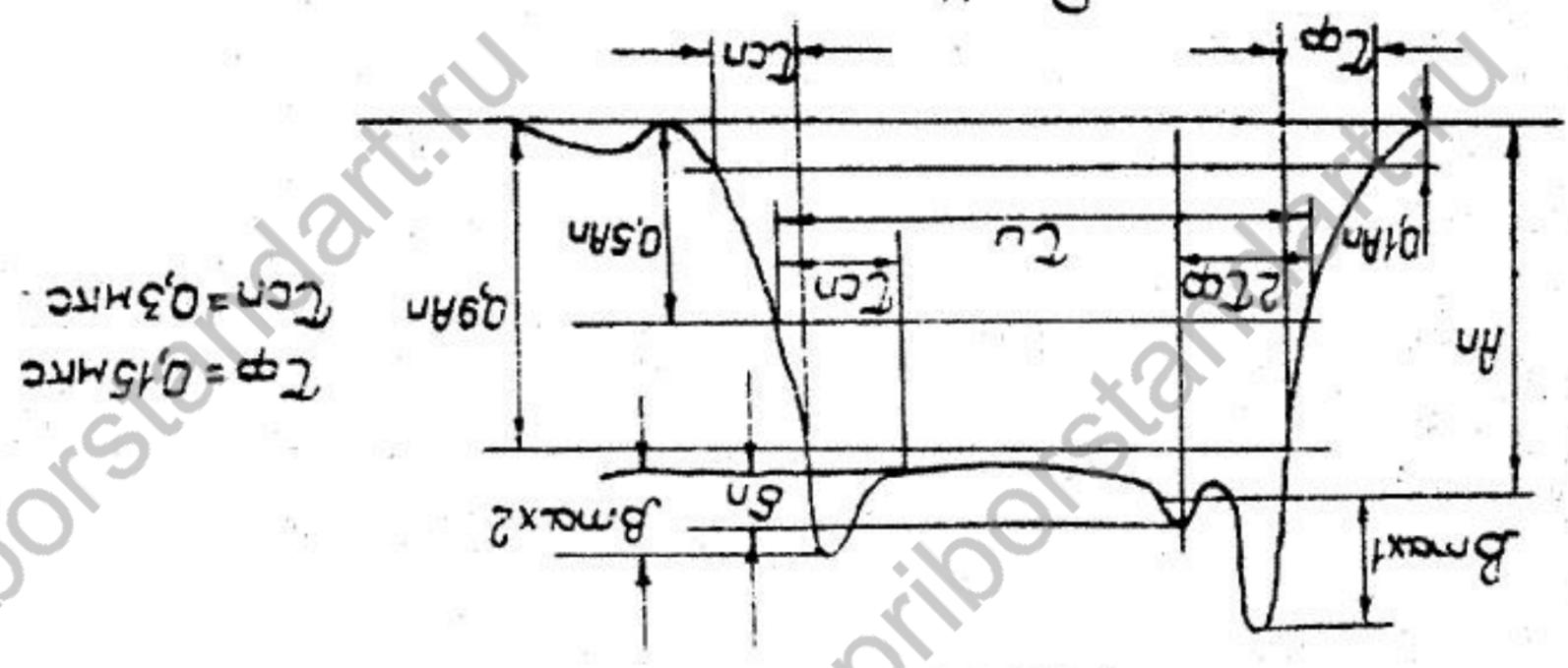


Рис. 10.

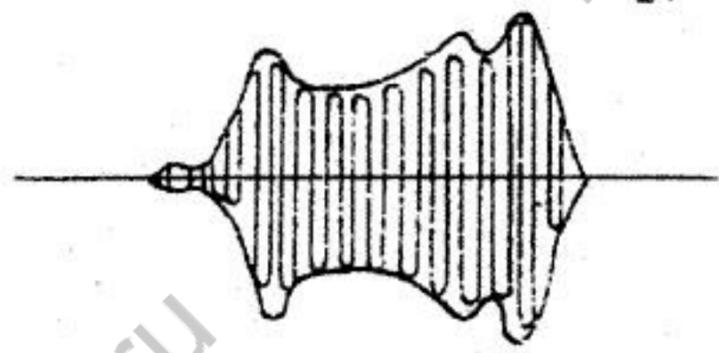
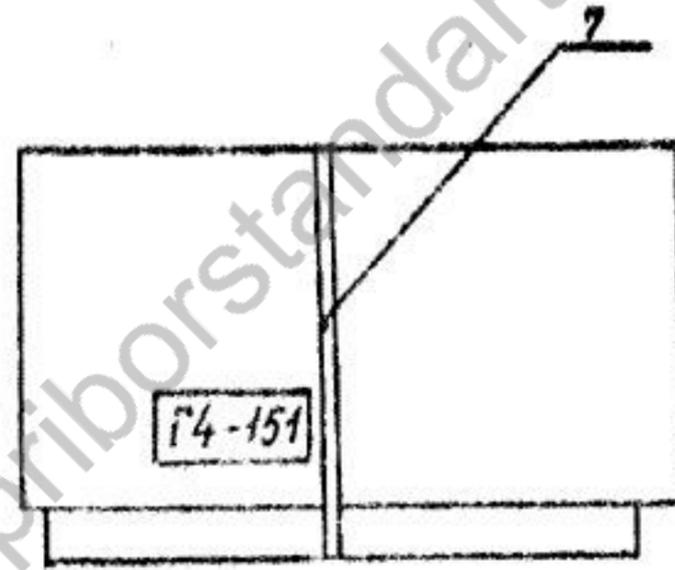
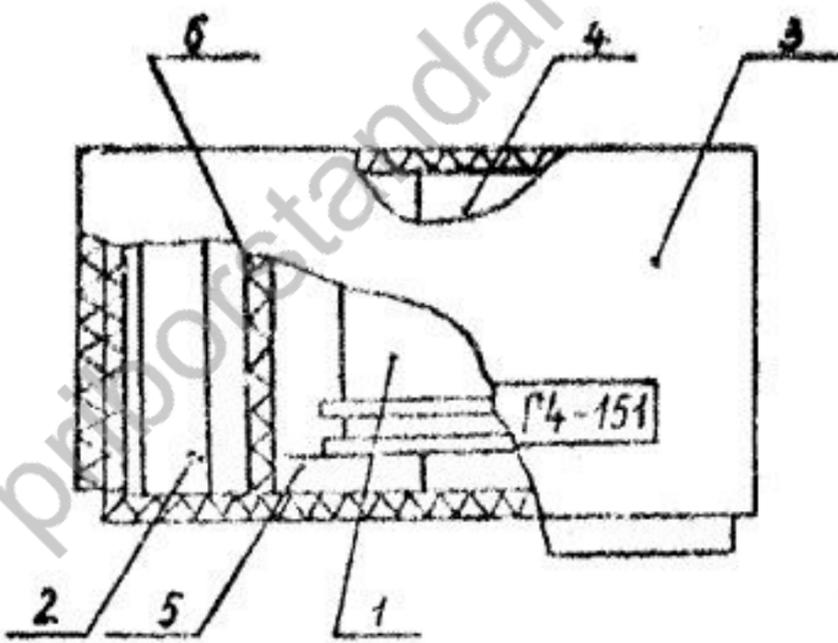
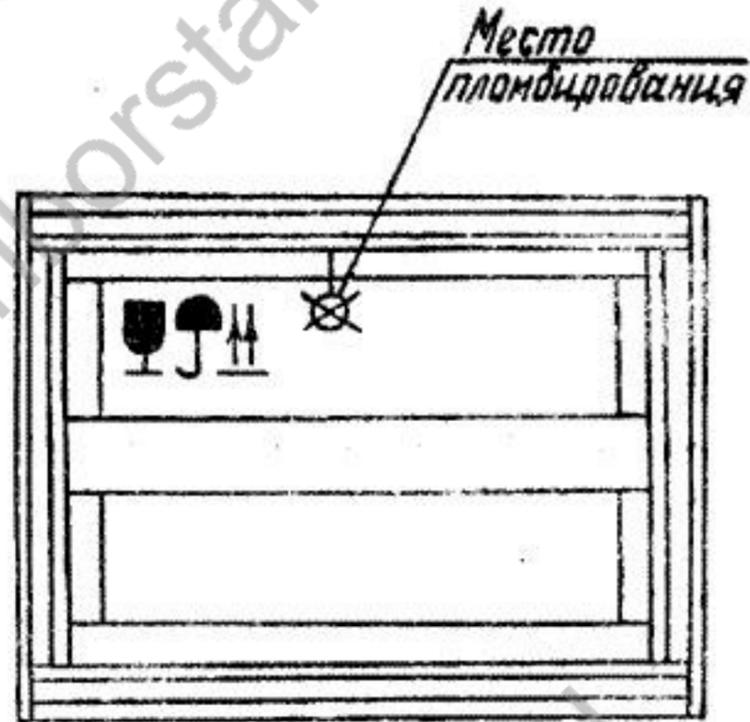
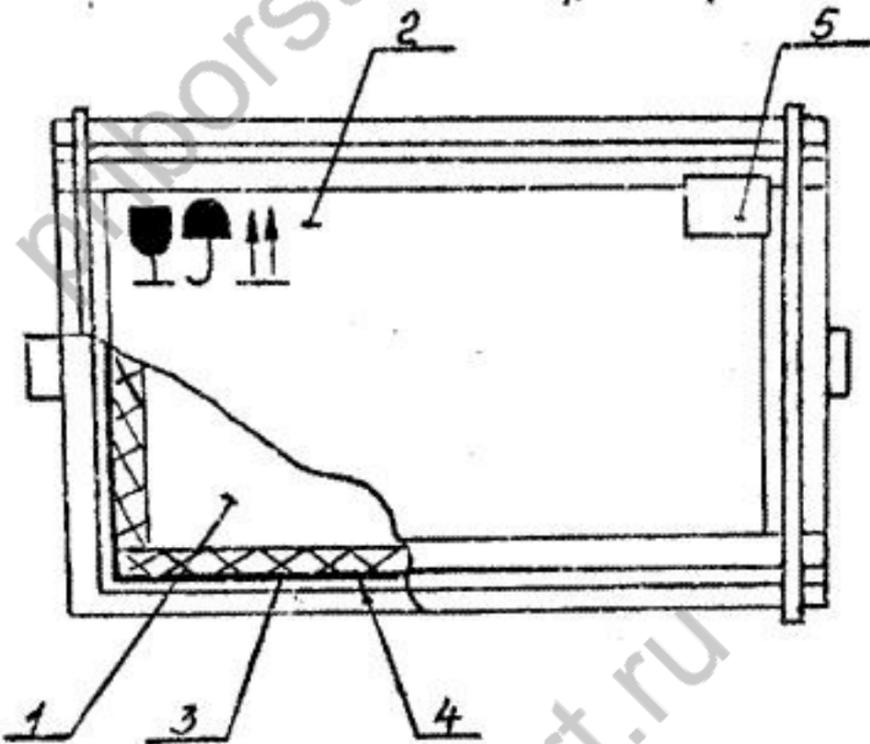


Схема упаковки прибора и маркирование упаковки.
Внутренняя упаковка.



1. Генератор сигналов высокочастотный.
2. Комплект комбинированный в упаковке.
3. Ящик из гофрированного картона.
4. Эксплуатационная документация.
5. Амортизатор.
6. Прокладки.
7. Киперная лента.

Упаковка в транспортный ящик



1. Внутренняя упаковка.
2. Ящик транспортный.
3. Прокладки.

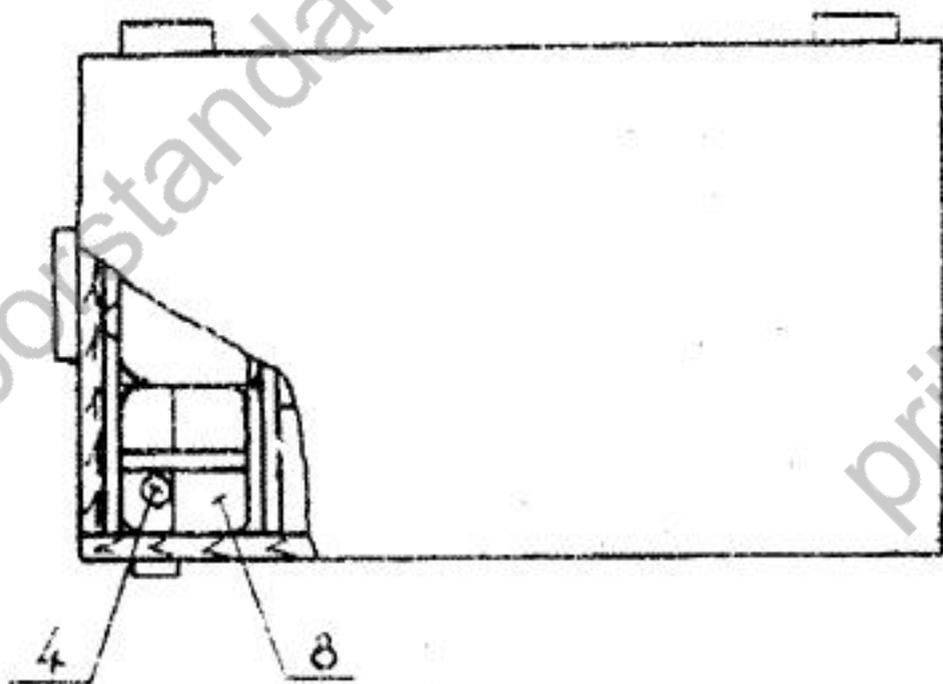
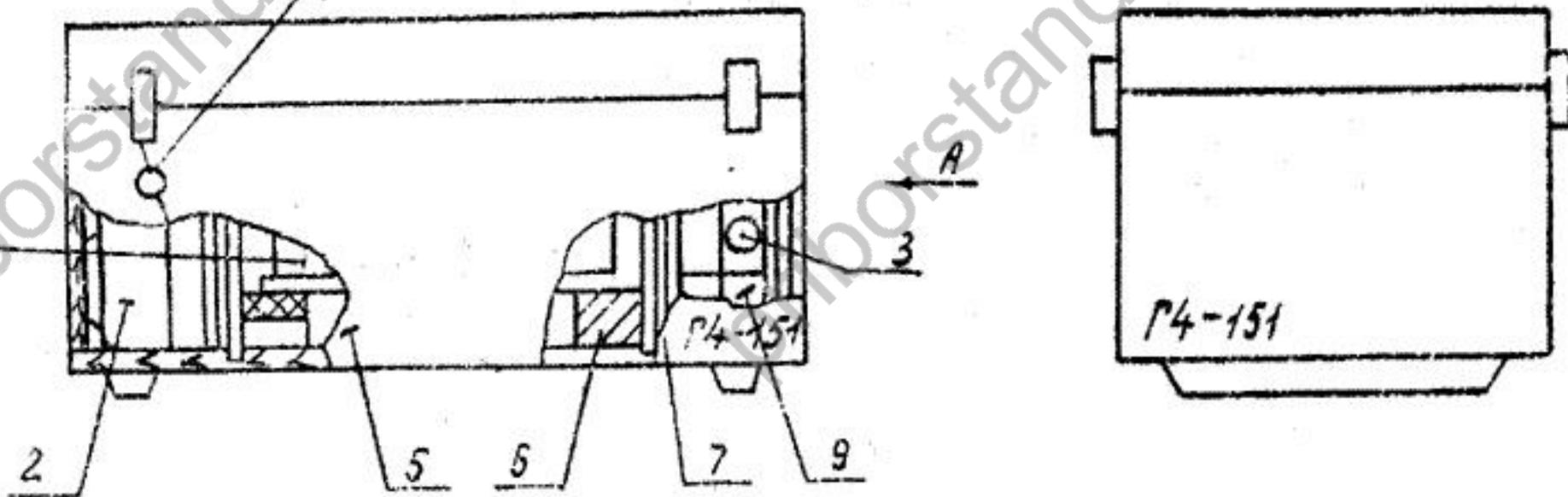
4. Бумага водонепроницаемая.
5. Ярлык (маркировка).

Рис. 12 а

Схема внутренней упаковки генератора Г4-151

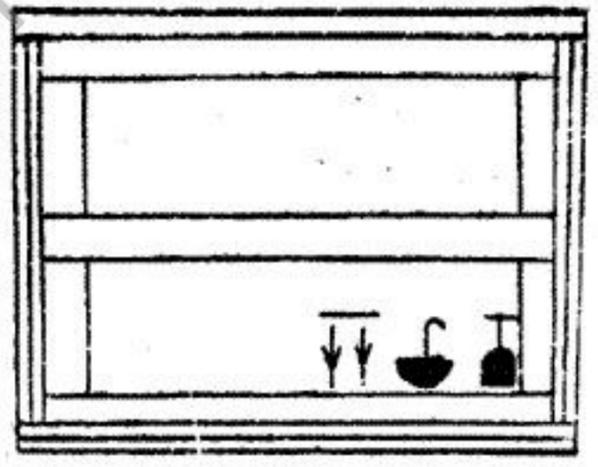
Места пломбирования

Вид А



- | | |
|---|------------------------|
| 1 - Генератор Г4-151. | 6 - Амортизатор |
| 2 - Комплект комбинированный в упаковке. | 7 - Прокладка. |
| 3 - Эксплуатационная документация. | 8 - Коробка. |
| 4 - Комплект деталей амортизационной платформы. | 9 - Бумажка оберточная |
| 5 - Ящик укладочный | |

- 5 - Язык.
- 4 - Бумага водонепроницаемая.
- 3 - Прокладка.
- 2 - Язык трансформный.
- 1 - Внутренняя упаковка генератора П4-151.



Вид А

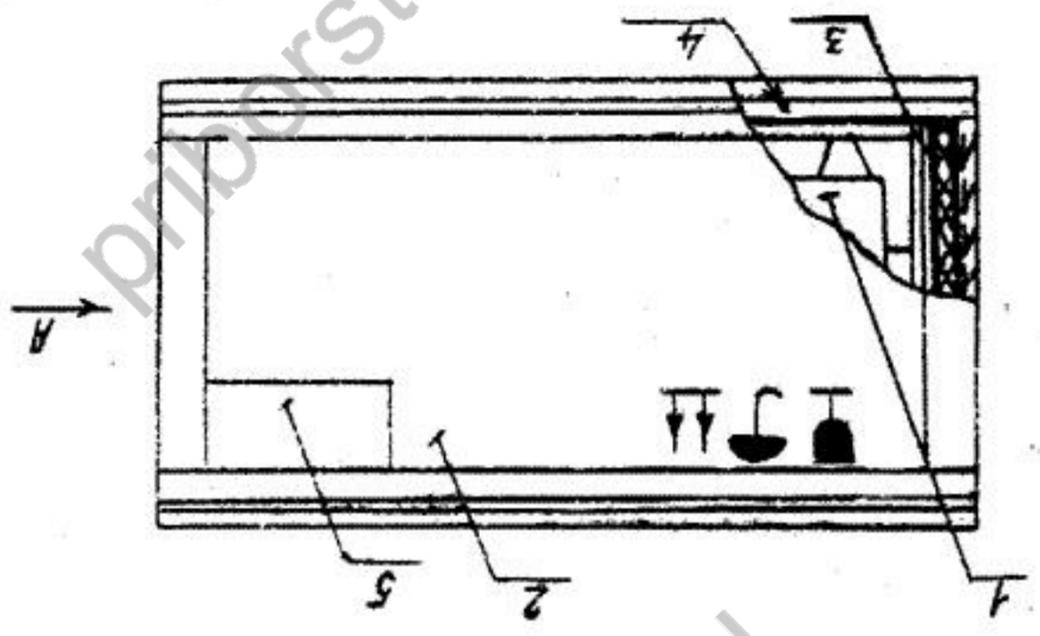


Схема упаковки генератора П4-151 в трансформной таре

priborstandart.ru

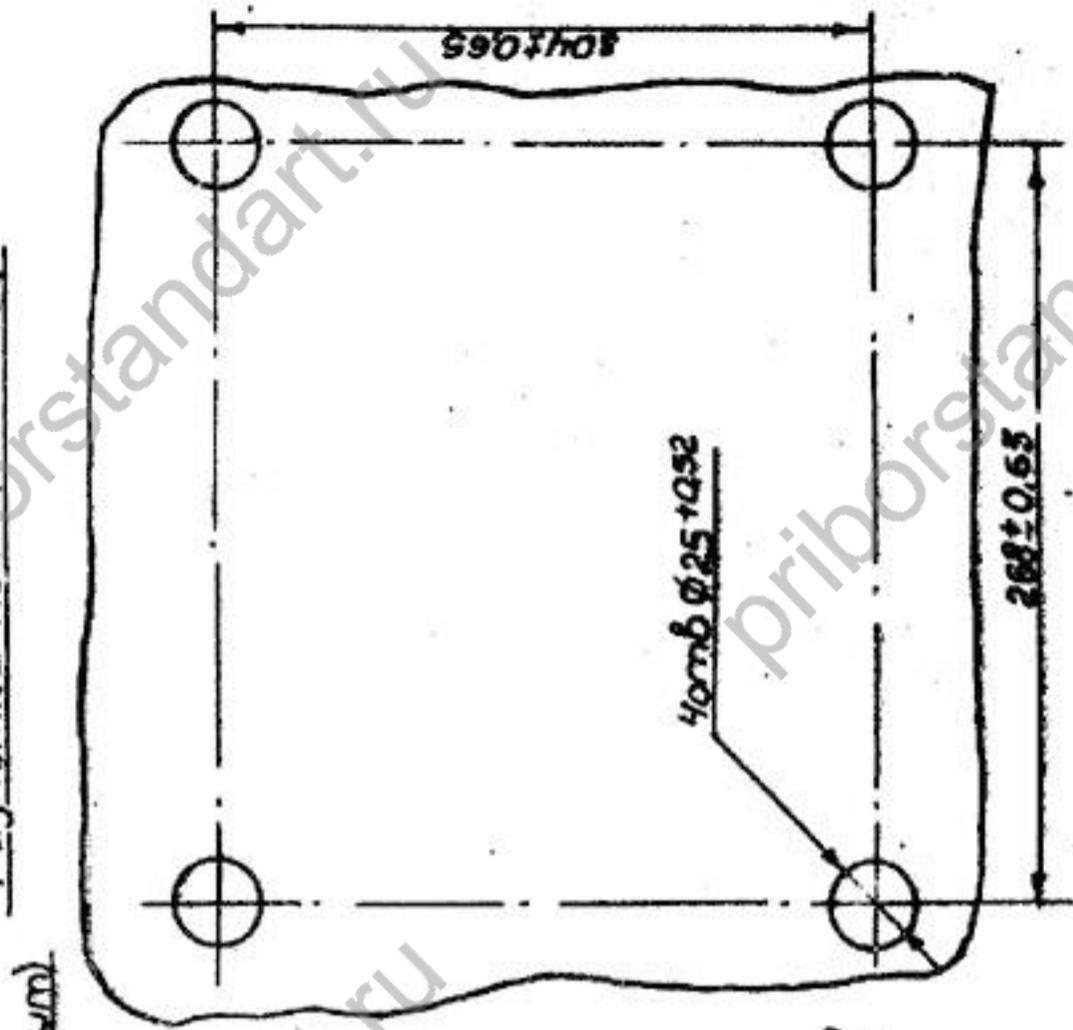
priborstandart.ru

priborstandart.ru

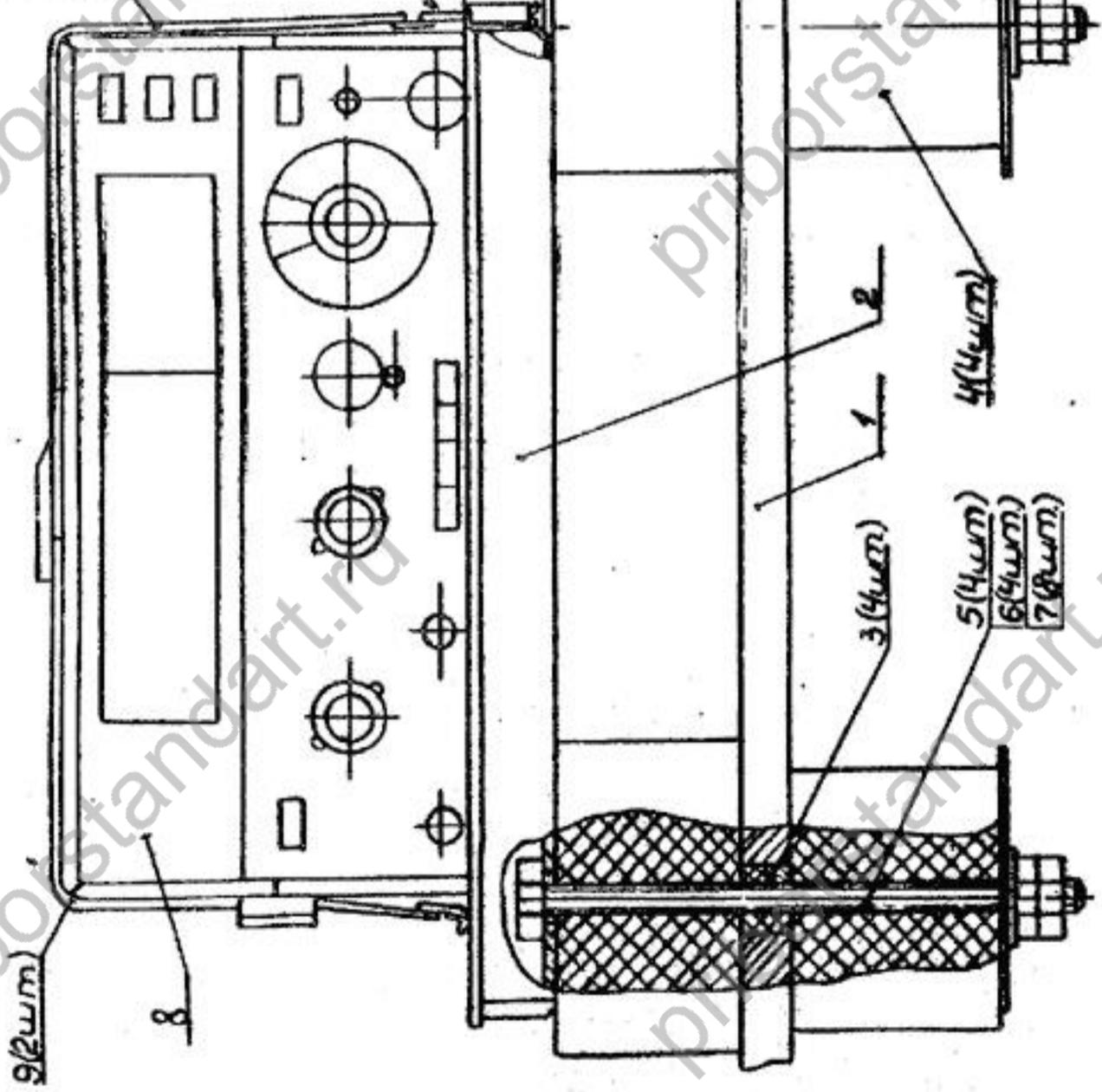
priborstandart.ru

priborstandart.ru

Разметка под крепление



10 (2 мм)

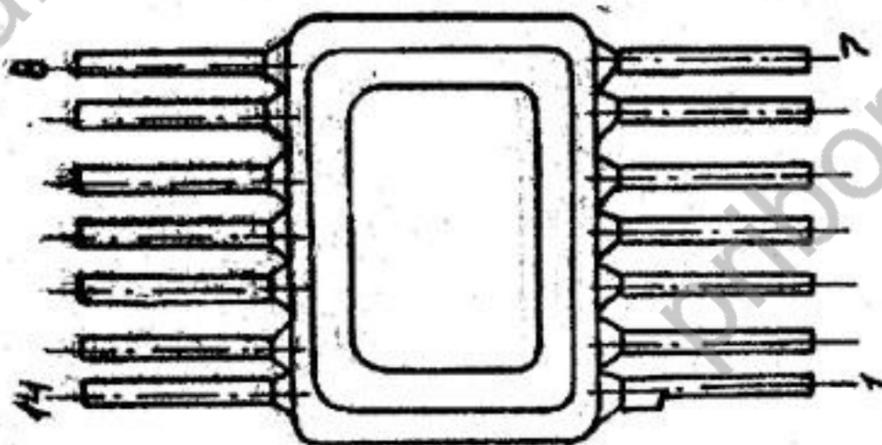


- 1. Палка стеллажа
- 2. Амортизатор
- 3. Прокладка
- 4. Амортизатор с планкой
- 5. Болт М10×120
- 6. Шайба 10
- 7. Гайка М10
- 8. Прибор ГЧ-151
- 9. Ремень
- 10. Ремень

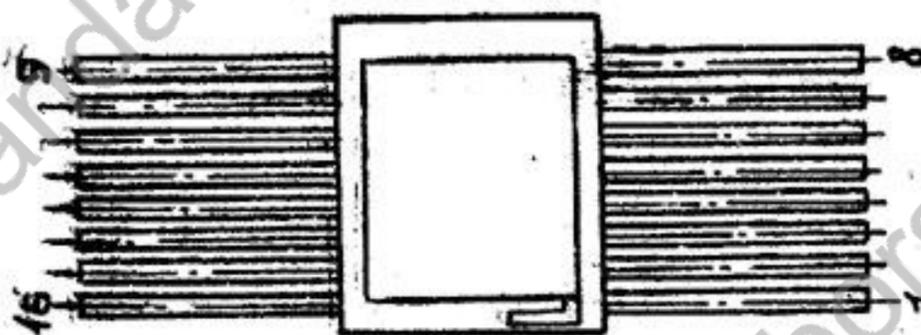
Рис. 14.

Приложение 1 на 3 листах. Лист 1.

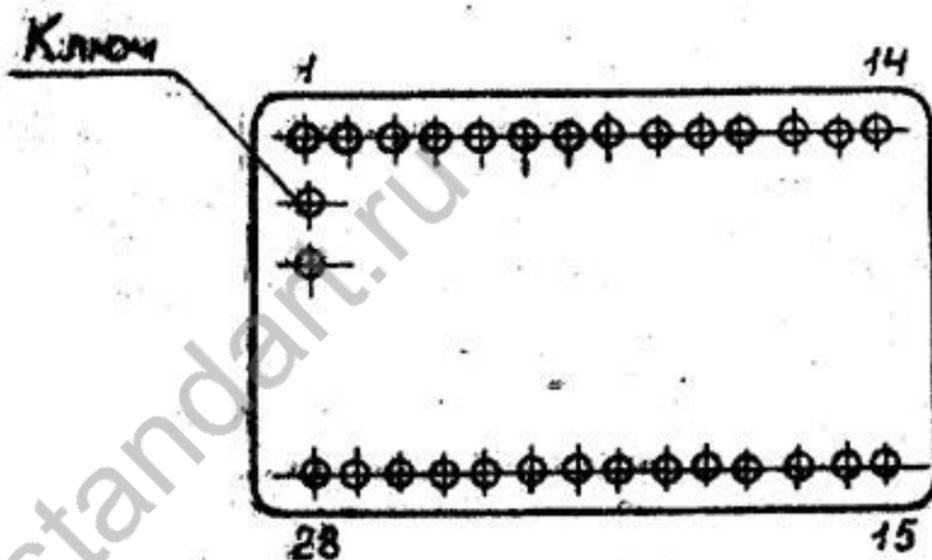
Расположение выводов микросхем и транзисторов



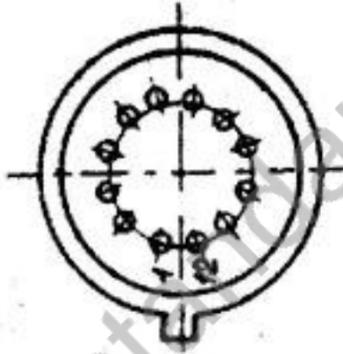
Микросхемы серии 130, 133, 136 ЛАЗ
149 КТ1В, 198МТ5А



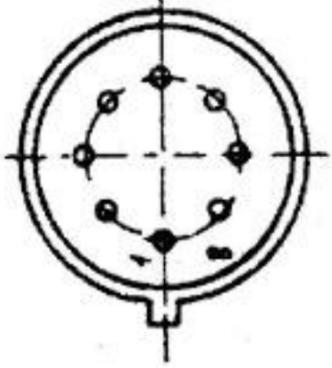
Микросхемы серии 514 и Д2, 133ЦЕ6



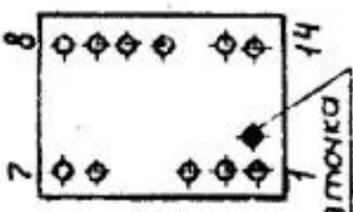
Модулятор (микросборка)



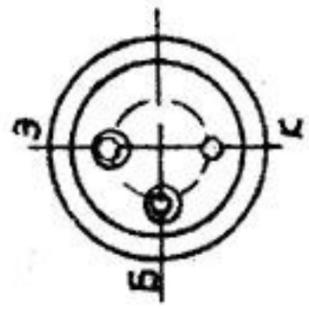
Микросхема 140УД1Б



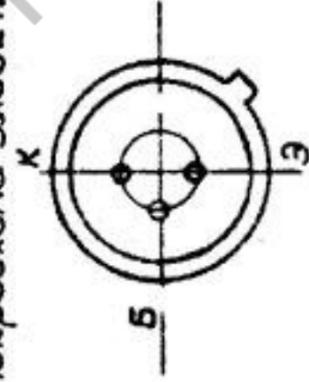
Микросхемы 159НТ1Б, 504НТ3А, 153УД2



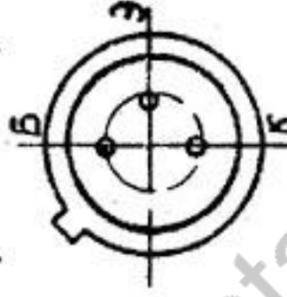
Микросхема 3АС324Б1
Цветная точка



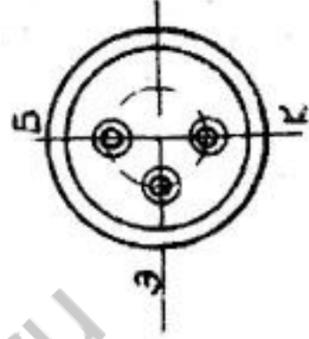
Транзистор 2Т803



Транзисторы 2Т325, 2Т363,
2Т201, 2Т203, 2Т326, 2Т316Б

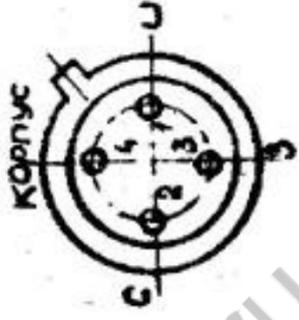


Транзистор 2Т208

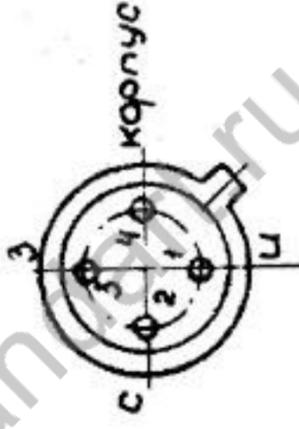


Транзистор 2Т312

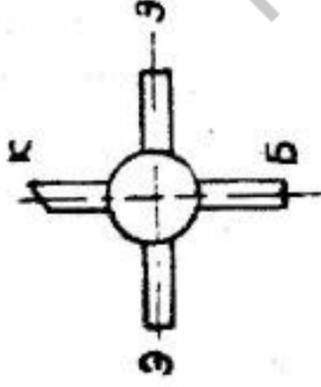
Лист 3.



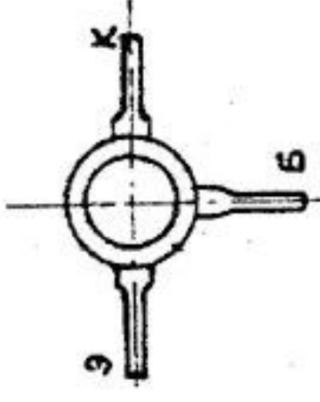
Транзистор 2П301



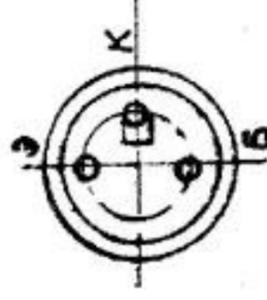
Транзисторы 2П307
2П303



Транзистор 2Т610



Транзисторы 2Т371,
2Т382



Транзисторы 2Т603
2Т608

Напряжения на выводах микросхем

Обозначение по схеме	Напряжение, В													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Устройство управления и индикации 5.139.002	Мс1	0	0	-11	-	0	+11	-	-	+12	0	0	0	-
	Мс2	0	0	-12	-	0	+12	-	-	0	0	0	0	-
	Мс3	0,1	0,1	-12	-	0,1	+12	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-
	Мс4	+0,3	0,1	-12	-	-10/	+12	-	-	-10/	+12	-	-	-
	Мс5	-	0	-3/+3	-12	-	+10/	+12	-	-	+10/	+12	-	-
Генератор задающих сигналов 2.210.008	Мс1	+10/0	+12	+10,7/0	+10/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10/0
	Мс2	+10/0	+12	+10,7/0	+10/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10/0
	Мс3	+10/0	+12	+10,7/0	+10/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10/0
	Мс4	+10/0	+12	+10,7/0	+10/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10/0
	Мс5	+10/0	+12	+10,7/0	+10/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10,7/0	+12	+10,7/0	+10/0
Примечание	14													
	14													

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Напряжения на выводах микросхем

Примечание. Все напряжения измерены относительно корпуса прибором типа В7-22. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных в таблице на ±20%.

Обозначение по схеме	Напряжение, В													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Плата модулятора с АРУ 100+500 МГц 5.282.406	Мс2	+6,6	+5,9	+0,71	-4,2	-4,9	-12	-4,2	-4,9	-12	-4,9	0	+0,4	0
	Мс3	+6,7	-0,1	-	-0,1	+6,8	+0,13	-	+0,12	-	+0,1	-	-	-6,5
	Мс4	-12	-	-	-	+0,05	-	+12	-	+0,1	+0,1	-	-	-
	Мс5	-12	-	-	-	+0,05	-	+12	-	+0,1	+0,1	-	-	-
	Мс6	-12	-	-	-	+0,05	-	+12	-	+0,1	+0,1	-	-	-
Примечание	14													
	14													

ПРИЛОЖЕНИЕ 3а

Таблица напряжений в контрольных точках

Обозначение по схеме	Напряжение, В	Примечание
Плата 5.282.406		
конт. 86	+12	диапазон 80--512 МГц
конт. 87	-12	
конт. 2	+12	
конт. 4	-12	
Плата 5.282.413		
конт. 4	-12	
конт. 6	+5	
Плата 5.282.414		
конт. 88	+12	диапазон 1--80 МГц
конт. 89	-12	
Плата 5.282.267		
конт. 53	+5	
Плата 5.282.408		
конт. 2	+12	
конт. 4	-12	
Плата 5.282.409		
конт. 51	+12	
конт. 52	-12	
Блок 3.261.002		
конт. 9	+5	
конт. 10	+12	

Примечание. Все напряжения измерены относительно корпуса прибором В7-22. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных в таблице на ±10%.

Обозначение по схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер (исток)	База (загвор)	Коллектор (сток)	
Плата 5.282.227				
T5	+0,6	+1,2	+6,5	
T6	+12,4	+13	+19,2	
T7	+5,2	+5,7	+7,8	
T8	0	-(0,1+1,0)	+1,2	
T9	+12,2	+12	+13,6	
T10	+2,8	+3,5	+5,5	
T11	-1	-3,2	0	
T12	+8	+9	+13,4	
T13	+2,8	+3,5	+7,8	
T14	-1	-3,2	+1,4	
T15	+8	+8,7	+12	
Устройство выхода 2249.001				
Плата усилителя 100÷500 МГц 2282.398				
T1	-8,6	-7,9	-4,4	Измерения проводились в режиме «HF»
T2	-5,1	-4,4	0	
T3	-9,0	-8,0	0	
T4	-9,8	-9,1	0	
T5	+1,6	+2,3	+12	
T6	+0,7	+(1,2+3,5)	+0,5	
T7	-4,3	-4,3	+(1,1+3,5)	
T8	0	+(1,0+3,0)	+(0+0,1)	
Плата модулятора с АРУ 100+500 МГц 5282.406				
T7	-7,4	-6,8	(-1,0÷+1,0) f _н = 100 МГц	
T8	0	-4,1	-0,4	

Обозначение по схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер (исток)	База (затвор)	Коллектор (сток)	
Плата модулятора с АРУ 100÷500 МГц 5.282.406	0	+ (0,5÷3,0)	0	
T9				
Плата фильтров 5.282.412	+0,63	+1,4	+2,2	
T1				
T2	+1,4	+2,2	+5,1	
T3	0	+0,7	+5,0	
T4	0	+0,7	+5,0	
T5	+ (0÷0,5)	+ (0,5+1,5)	+ (1,1+2,2)	
T6	+ (0,5+1,5)	+ (1,1+2,2)	+5,1	
Плата модулятора импульсного 5.282.413	0	0	+ (0,1+1,8)	
T1				
T1a	+ (1,0+2,0)	+ (1,5+3,0)	+5,0	
T2	+5	+4,3	+4,7	
Плата усилителя модулятора 1+100 МГц 5.282.414				Режим АМ M=80% f=12 МГц
T1	(-2+2)	(-3+3)	+11,9	
T2	-0,7	0	+6,25	
T3	+7	+6,25	-2,0	
T4	-1+1	(-0,5+2)	-8,5	
T5	+ (0,7+1,5)	0	-(2,5+10,5)	
T6	-1,2	-(0,4+2)	+9	
T7	-0,7	0	+(6,5+11)	
T8	(0,2-0,8)	-1+1	+10	
T9	(0,2-0,8)	-1,15	-9,6	
T10	-1+1	+(0,1+1,5)	+10,0	

Обозначение по схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер (исток)	База (затвор)	Коллектор (сток)	
Плата усилителя модулятора 1+100 МГц 5.282.414				
T11	-1+1	-0,7+1	-10,0	
T12	+5,7	+4,9	+(0+0,8)	
T13	+(0÷0,8)	-0,2	-0,2	
Плата генератора кварцевого 5.282.404				
T1	+0,7	+1,4	+5,3	
T2	+1,5	+1,6	+3,4	
T3	0	+0,8	+0,6	
T4	0	+0,8	+0,2	

Примечание. Все напряжения измерены относительно корпуса прибором типа В7-22. Измеренные напряжения могут отличаться от указанных в таблице на ±20%.

Напряжения на выводах транзисторов

Обозначение	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер (исток)	База (затвор)	Коллектор (сток)	
по схеме	0	0	0	В режиме регулируемого сопротивления
T1	0	+0,7	+11	
T2	0	0/+0,7	+10/0	
T3	0	0/+0,7	+10/0	
T4	0	0/+0,7	+10/0	
T5	0	-0,5/+0,7	+10/0	
T6	0	0/+0,7	+10/0	
Устройство управления и индикации 5.139.002				
Генератор задающий 2.210.008				
T1	+9,3	+10	+12	
Плата генератора задающего 5.282.407				
T1	+(0,7+2,0)	0	8,0	
T2	-9,2	-9,8	-10,5	
T3	+6,4	+7,0	+12,0	
T4	-0,7	0	+6,1	
T5	-0,7	0	+5,8	
T6	-0,72	0	+5,8	
T7	-0,65	0	+6,4	
T8	-6,2	-5,1	-2,5	
T9	-6,2	-5,0	-2,5	
T10	-6,0	-5,0	-1,25	
T11	-5,6	-4,7	-1,35	

Блок или узел прибора	Обозначение по схеме	Номера выводов	Число витков	Диаметр провода, мм	Индуктивность, мкГн
Полосовой фильтр 320÷400 МГц	L1	—	4	0,5	—
	L2, L3	—	5	0,5	—
	L4	—	4	0,5	—
	L5+L7	—	3	0,5	—
	L1	—	5	0,5	—
	L2, L3	—	6	0,5	—
	L4	—	5	0,5	—
Полосовой фильтр 256÷320 МГц	L4	—	4	0,5	—
	L5	—	4	0,5	—
	L6	—	5	0,5	—
	L7	—	4	0,5	—
	L1	—	6	0,5	—
	L2	—	3	0,5	—
	L1	—	4	0,5	—
Фильтр нижних частот (ФНЧ) 256 МГц	L2	—	4	0,5	—
	L1	—	4	0,5	—
	L2	—	5	0,5	—
	L1	1-2	2	0,5	0,13
	L2	1-2	3	0,5	0,17
	L1	1-2	3	0,5	0,17
	L2	1-2	4	0,4	0,10±15%
ФНЧ 200 МГц	L1	1-2	2	0,5	0,13
	L2	1-2	4	0,4	0,10±15%
	L1	1-2	5	0,4	0,12±15%
	L2	1-2	6	0,4	0,20±10%
	L1	1-2	5	0,4	0,12±15%
	L2	1-2	7	0,4	0,25±10%
	L2	1-2	7	0,4	0,25±10%
ФНЧ 128 МГц	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
ФНЧ 100 МГц	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
ФНЧ 64 МГц	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
ФНЧ 50 МГц	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
ФНЧ 32 МГц	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
ФНЧ 25 МГц	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—
	L2	—	—	—	—
	L1	—	—	—	—

Намоточные данные трансформаторов

Обозначение по схеме	Тип магнито-провода	Номера выводов	Число витков	Тип и диаметр провода, мм	Напряжение под нагрузкой, В
Блок питания 2.087.027 Tr1	ШЛ20X25	22-23	105	ПЭТВ-2 0,630	15,8
Устройство выхода 2.249.001 Плата фильтров 5.282.412 Tr1	М50ВЧ2-14 К5X3X1	4-5	635	ПЭТВ-2 0,400	110
		32-33	75	ПЭТВ-2 0,1000	11,4
		2-3	635	ПЭТВ-2 0,400	110
		24-25	105	ПЭТВ-2 0,450	15,8
		34-35	46	ПЭТВ-2 0,450	7,5
		1-2 3-4	4 4	РД100-1-21-1,5	—

Намоточные данные катушек индуктивности

Блок или узел прибора	Обозначение по схеме	Номера выводов	Число витков	Диаметр провода, мм	Индуктивность, мкГн
Устройство выхода 2.249.001					
Плата усилителя 100+500 МГц 5.282.398	L1	—	6	0,5	—
	L2	—	22	0,16	—
	L3	—	12	0,16	—
	L4	—	12	0,224	—
	L5, L6	—	12	0,224	—
Плата модулятора с АРУ 100+500 МГц 5.282.406					
Плата фильтров 5.282.412	L1	—	2	0,5	—
	L2, L3	—	3	0,5	—
Полосовой фильтр 410+512 МГц	L4+L7	—	2	0,5	—

Обозначение по схеме	Напряжение, В			Примечание
	Эмиттер (исток)	База (затвор)	Коллектор (сток)	
Плата коррекции ЧМ 5.282.408				
T1	-(2+4)	-(2+5)	-12,0	
T2	-10,5	-11,0	-12,0	
T3	-2,7	-3,3	-12,0	
Плата детектора фазового 5.282.409				
T1	+7,7	+7,0	-9	
T2	+(0,3+2,0)	+(0,2+1,0)	-9	
T3	+(0+10)	(-2,5+2,5)	-11	
T4	-12	-11	(-1+3)	
Плата делителя частоты тракта синхронизации 5.282.267				
T1	+0,3	+1,0	+(0,5+2,5)	
T2	+0,95	+(0,5+2,5)	+(2,5+4,0)	
T3	+4,4	+4,05	+(0,8+2,0)	
T4	+4,4	+3,9	+(0,8+2,0)	
Блок питания 2.087.027				
T16	+5,8	+6,6	+13	
T17	0	+0,75	+6,5	
T18	+12,2	+12,8	+19,2	
T19	+6,6	+7,2	+13	
Плата 5.282.227				
T1	+11	+10,5	+7,8	
T2	+5,8	+4,5	+1,3	
T3	+18	+17,4	+13,4	
T4	+7,2	+7,8	+13	

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение основной погрешности установки опорного значения выходного сигнала.

Пункт ТО: 11.3.8.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

Несущая частота, МГц	Установленное опорное значение выходного сигнала	Измеренное опорное значение выходного сигнала	Вычисленная основная погрешность опорного значения выходного сигнала	Допустимая основная погрешность опорного значения выходного сигнала
поддиапазон I	100 мВ			±1 дБ
	100 мВ			±1 дБ
поддиапазон II	100 мВ			±1 дБ
	200 мкВт			±1 дБ
поддиапазон III	200 мкВт			±1 дБ
	200 мкВт			±1 дБ

Основная погрешность установки опорного значения выходного сигнала в диапазоне 1 ÷ 80 МГц ($\delta U_{оп}$) в дБ вычисляется по формуле:

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

где $U_{ном} = 100$ мВ;

$U_{изм}$ — опорное значение выходного сигнала, измеренное вольтметром.

Основная погрешность установки опорного значения выходного сигнала в диапазоне 80 ÷ 512 МГц ($\delta P_{оп}$) в дБ вычисляется по формуле:

$$\delta P_{оп} = 10 \lg \frac{P_{ном}}{P_{изм}}$$

где $P_{ном} = 200$ мкВт;

$P_{изм}$ — опорное значение выходного сигнала, измеренное измерителем мощности.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.8 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение нестабильности частоты. Установленная частота 10 МГц поддиапазон 1 ÷ 10 МГц.

Пункт ТО: 11.3.5.

Результаты испытания сведены в таблицу.

Время измерения частоты, мин.	Измеренная частота после 15 мин. самопрогрева, МГц	Измеренная частота после 1 ч самопрогрева	Вычисленное значение нестабильности частоты	Допустимое значение нестабильности частоты	
				15 мин. 1 ч	15 мин. 1 ч
0				15 мин. 1 ч	15 мин. 1 ч
3					5 · 10 ⁻⁵
6					10 ⁻⁵
9					10 ⁻⁵
12					10 ⁻⁵
15					10 ⁻⁵
18					10 ⁻⁵
21					10 ⁻⁵
24					10 ⁻⁵
27					10 ⁻⁵

Нестабильность частоты вычисляется по формуле:

$$\delta = \frac{f_{max} - f_{min}}{f_{ном}}$$

где f_{max} — максимальное значение частоты за любой 15-минутный интервал времени;

f_{min} — минимальное значение частоты за любой 15-минутный интервал времени;

$f_{ном}$ — номинальное значение частоты.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.5 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

Таблица 2
 $f_{\text{н}} = 300 \text{ МГц}$

Отсчет по шкале ступенчатого attenuатора, дБ	Отсчет по шкале индикатора, дБ	Установленное ослабление, дБ	Измеренное ослабление, дБ	Вычисленная погрешность ослабления, дБ	Допустимая погрешность ослабления, дБ
20	0	0			—
20	-1	-1			$\pm 0,5$
20	-2	-2			$\pm 0,5$
20	-3	-3			$\pm 0,5$
20	-4	-4			$\pm 0,5$
20	-5	-5			$\pm 0,5$
20	0	0			—
10	0	+10			$\pm 0,5$
0	0	+20			$\pm 0,5$
20	0	0			—
25	0	-5*			$\pm 0,5$
30	0	-10			± 1
40	0	-20			± 1
50	0	-30			± 1
60	0	-40			± 1
70	0	-50			± 1
80	0	-60			± 1
90	0	-70			± 1
100	0	-80			+1,4 -1,5
110	0	-90			+2,2 -2,4
115	-5	-100			+4,5 -7

Блок или узел прибора	Обозначение по схеме	Номера выводов	Число витков	Диаметр провода, мм	Индуктивность, мкГн
ФНЧ 16 МГц	L1	1-2	6	0,4	$0,2 \pm 10\%$
	L2	1-2	9	0,28	$0,4 \pm 10\%$
	L3	1-2	8	0,28	$0,3 \pm 10\%$
ФНЧ 10 МГц	L1	1-2	10	0,2	$0,5 \pm 10\%$
	L2	1-2	11	0,2	$0,6 \pm 10\%$
	L3	1-2	11	0,2	$0,6 \pm 10\%$
ФНЧ 5 МГц	L1	1-2	15	0,18	$1,0 \pm 10\%$
	L2	1-2	16	0,16	$1,2 \pm 5\%$
	L3	1-2	16	0,16	$1,2 \pm 5\%$
ФНЧ 2,5 МГц	L1	1-2	20	0,125	$2,0 \pm 5\%$
	L2	1-2	24	0,125	$2,5 \pm 5\%$
	L3	1-2	24	0,125	$2,5 \pm 5\%$
Плата модулятора импульсного 5.282.413	L1, L2	—	6	0,5	—
	L3, L4	—	10	0,5	—
	L5, L6	—	6	0,5	—
Плата усилителя-модулятора 1-100 МГц 5.282.414	L1, L2	1-2	10	0,2	$0,5 \pm 10\%$
	L3, L4	1-2	11	0,2	$0,6 \pm 10\%$
Генератор задающий 2.210.008	L1	—	3	0,315	—
	L2	—	6	0,315	—
	L3	—	2,5	1,2	—
	L4	—	3,5	1,2	—
Плата генератора задающего 5.282.407	L1	—	3	0,315	—
	L2	—	6	0,315	—

Примечание. Для всех катушек индуктивности применяется провод марки ПЭТВ-2, кроме L3 и L4 платы генератора задающего, в которых применяется провод ММ с покрытием 0-Вн (99,7) б.

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный
Г4-151 № _____

Цель испытания: определение основной погрешности установки ослабления.

Пункт ТО: 11.3.9.

Результаты испытания сведены в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1
 $f_{\text{ис}} = 1,0 \text{ МГц}$

Отсчет по шкале ступенчатого аттенюатора, дБ	Отсчет по шкале индикатора, дБ	Установленное ослабление, дБ	Измеренное ослабление, дБ	Вычисленная погрешность ослабления, дБ	Допустимая погрешность ослабления, дБ
20	0	0			—
20	-1	-1			±0,5
20	-2	-2			±0,5
20	-3	-3			±0,5
20	-4	-4			±0,5
20	-5	-5			±0,5
20	0	0			—
10	0	+10			±0,5
0	0	+20			±0,5
20	0	0			—
25	0	-5			±0,5
30	0	-10			±1
40	0	-20			±1
50	0	-30			±1
60	0	-40			±1
70	0	-50			±1
80	0	-60			±1
90	0	-70			±1
100	0	-80			+1,4
110	0	-90			-1,5
115	-5	-100			+2,2
					-2,4
					+4,5
					-7

ФОРМЫ ПРОТОКОЛОВ ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный

Г4-151 № _____

Цель испытания: определение основной погрешности установки частоты.

Пункт ТО: 11.3.4.

Результаты испытания сведены в таблицу.

Поддиапазон, МГц	Частота, установленная по шкале прибора, кГц	Измеренная частота, Гц	Допустимое отклонение, Гц
1 + 10	10000		±100 Гц после 1 ч самопрогрева и ±1 кГц после 15 мин. самопрогрева

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.4 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

П Р О Т О К О Л № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение погрешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот.

Пункт ТО: 11.3.15.

Результаты испытания сведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

$f_{нес} = 1 \text{ МГц}$

$F_{мод}, \text{Гц}$	$M_{уст}, \%$	$M_{в}, \%$	$M_{н}, \%$	$M_{изм}, \%$	$\Delta M, \%$	$\Delta M_{доп}, \%$
30	80					
1000	80					
20000	80					

Таблица 2

$f_{нес} = 400 \text{ МГц}$

$F_{мод}, \text{Гц}$	$M_{уст}, \%$	$M_{в}, \%$	$M_{н}, \%$	$M_{изм}, \%$	$\Delta M, \%$	$\Delta M_{доп}, \%$
30	80					
1000	80					
60000	80					

Погрешность установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот в процентах вычисляется по формуле:

$$\Delta M = M_{уст} - \frac{M_{в} + M_{н}}{2},$$

где $M_{уст} = 80\%$;

$M_{в}$ и $M_{н}$ — измеренные значения коэффициента АМ «вверх» и «вниз», соответственно, по СКЗ-45 (С2-23).

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.15 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

П Р О Т О К О Л № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение коэффициента стоячей волны ($K_{св}$) выхода прибора.

Пункт ТО: 11.3.11.

Максимальная величина $K_{св}$ в диапазоне 30 ÷ 250 МГц, допустимая величина 1,2.

Максимальная величина $K_{св}$ в диапазоне 250 ÷ 512 МГц, допустимая величина 1,5.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.11 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

П Р О Т О К О Л № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение амплитуды гармоник несущей частоты и сигналов других частот выходного сигнала генератора.

Пункт ТО: 11.3.12.

Результаты испытания сведены в таблицу.

Поддиапазон, МГц	Точка с минимальным ослаблением гармоник и субгармоник, МГц	Минимальное ослабление гармоник и сигналов других частот, дБ	Допустимая минимальная величина, дБ
Г ÷ 10			-25
10 ÷ 80			-25
80 ÷ 512			-25

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.12 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

Таблица 2

f_{нес} = 300 МГц

M _{уст.} , %	M _{в.} , %	M _{н.} , %	M _{изм.} , %	ΔM _{взлч.} , %	ΔM _{доп.} , %
10					5
20					5
30					5
40					5
50					5
60					10
70					10
80					10

Основную погрешность установки коэффициента АМ в процентах вычисляют по формуле:

$$\Delta M = M_{уст} - \frac{M_{в} + M_{н}}{2},$$

где M_{уст} — установленное значение коэффициента АМ по шкале прибора в %;

M_в и M_н — измеренные значения коэффициента АМ «вверх» и «вниз», соответственно, по СКЗ-45 (С2-23).

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.14 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение величины напряжения на вспомогательном выходе.

Пункт ТО: 11.3.13.

Минимальное значение напряжения на вспомогательном выходе на частоте МГц В, допустимое значение напряжения не менее 0,1 В.

Максимальное значение напряжения на вспомогательном выходе на частоте МГц В, допустимое значение напряжения не более 1 В.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.13 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытаний: определение основной погрешности установки коэффициента АМ.

Пункт ТО: 11.3.14.

Результаты испытания сведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

f _{нес.} , МГц	M _{уст.} , %	M _{в.} , %	M _{н.} , %	M _{изм.} , %	ΔM _{взлч.} , %	ΔM _{доп.} , %
1	80					10
80	80					10
300	80					10
400	80					10

Таблица 3
f_{нес} = 512 МГц

Отсчет по шкале ступенчатого attenuатора, дБ	Отсчет по шкале индикатора, дБ	Установленное ослабление, дБ	Измеренное ослабление, дБ	Вычисленная погрешность ослабления, дБ	Допустимая погрешность ослабления, дБ
20	0	0			-
20	-1	-1			±0,5
20	-2	-2			±0,5
20	-3	-3			±0,5
20	-4	-4			±0,5
20	-5	-5			±0,5
20	0	0			-
10	0	+10			±0,5
0	0	+20			±0,5
20	0	0			-
25	0	-5			±0,5
30	0	-10			±1
40	0	-20			±1
50	0	-30			±1
60	0	-40			±1
70	0	-50			±1
80	0	-60			±1
90	0	-70			±1
100	0	-80			+1,4 -1,5
110	0	-90			+2,2 -2,4
115	-5	-100			+4,5 -7

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.9 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

12 Г4-151 ТО

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____
Цель испытания: определение паразитной девиации частоты в режиме АМ.

Пункт ТО: 11.3.17.

Результаты испытания сведены в таблицу.

f _{нес} , МГц	Измер. Δf _{пар} , Гц	Допуст. Δf _{пар} , Гц
50		120
300		360

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.17 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение частоты внутреннего модулирующего источника.

Пункт ТО: 11.3.18.

Частота внутреннего модулирующего источника Гц:

Допустимое значение 900 ± 1100 Гц.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.18 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение нестабильности опорного уровня выходного сигнала.

Пункт ГО: 11.3.10.

Результаты испытания сведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1
 $f_{\text{нес}} = 30 \text{ МГц}$

Время измерения, мин.	Измеренное значение опорного уровня, В
0	
3	
6	
9	
12	
15	

Таблица 2
 $f_{\text{нес}} = 150 \text{ МГц}$

Время измерения, мин.	Измеренное значение опорного уровня, В
0	
3	
6	
9	
12	
15	

Нестабильность опорного уровня вычисляется по формуле:

$$\delta U = 20 \lg \frac{U_{\text{max}}}{U_{\text{min}}},$$

где U_{max} — максимальное значение опорного уровня по В7-18;

U_{min} — минимальное значение опорного уровня по В7-18.

Допустимое значение нестабильности опорного уровня $\pm 0,1 \text{ дБ}$.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.10 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала.

Пункт ГО: 11.3.16.

Результаты испытания сведены в таблицу.

$f_{\text{нес}}$, МГц	$F_{\text{мод}}$, Гц	30	50	400	1000	1000 внутр.	20000	60000
1								
80								
300								
400								

Допустимая величина коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала при частотах модуляции 50, 400, 1000 и 20000 Гц не более 3%, а при частотах модуляции 30 и 60000 Гц не более 5%.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.16 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение длительности фронта и спада выходных радиопульсов в режиме ИМ.

Пункт ТО: 11.3.24.

Результаты испытаний сведены в таблицу.

Частота генератора, МГц	Измеренное значение τ_{ϕ} , мкс	Измеренное значение τ_c , мкс	Допустимое значение τ_{ϕ} , мкс	Допустимое значение τ_c , мкс
30			0,15	0,3
250			0,15	0,3

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.24 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение коэффициента гармоник огибающей ЧМ сигнала.

Пункт ТО: 11.3.20.

Результаты испытания сведены в табл. 1 и 2.

$f_{\text{нес}}$, МГц	10,7	70	100
K_f % при $\Delta f = 50$ кГц			
K_f % допустимое значение	не более 1	не более 0,5	не более 0,5

Таблица 2
 $\Delta f = 100$ кГц

$F_{\text{мод}}$, Гц	30	50	1000 внутр.	20000	60000
K_f % при $f_{\text{нес}} = 15$ МГц					
K_f % при $f_{\text{нес}} = 20$ МГц					
K_f % допустимое значение	3	2	2	2	3

Коэффициент гармоник огибающей ЧМ сигнала вычисляются по формуле:

$$K_f = \sqrt{K_1^2 + K_2^2}$$

где K_1 — показание измерителя нелинейных искажений при установленном значении девиации частоты;

K_2 — показание измерителя нелинейных искажений при снятом модулирующем напряжении.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.20 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный

Г4-151 № _____

Цель испытания: определение погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот.

Пункт ТО: 11.3.21.

Результаты испытания сведены в таблицу.

	$F_{\text{мод}}, \text{Гц}$	$\Delta f_{\text{уст}} = 100 \text{ кГц}$
Δf^+ на $f_{\text{нес}} = 18 \text{ МГц}, \text{кГц}$	30	60000
Δf^- на $f_{\text{нес}} = 18 \text{ МГц}, \text{кГц}$		
$f_{\text{изм}}$ на $f_{\text{нес}} = 18 \text{ МГц}, \text{кГц}$		
Δf^+ на $f_{\text{нес}} = 512 \text{ МГц}, \text{кГц}$		
Δf^- на $f_{\text{нес}} = 512 \text{ МГц}, \text{кГц}$		
$f_{\text{изм}}$ на $f_{\text{нес}} = 512 \text{ МГц}, \text{кГц}$		

Измеренная девиация частоты вычисляется по формуле:

$$\Delta f_{\text{изм}} = \frac{\Delta f^+ + \Delta f^-}{2}$$

где Δf^+ и Δf^- — измеренное значение девиации частоты «вверх» и «вниз», соответственно.

Допустимое значение девиации частоты $85 \div 115 \text{ кГц}$.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.21 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный

Г4-151 № _____

Цель испытания: определение паразитной амплитудной модуляции в режиме ЧМ.

Пункт ТО: 11.3.22.

Измеренная паразитная амплитудная модуляция %

при $f_n = 250 \text{ МГц}, \Delta f = 100 \text{ кГц}$.

Допустимая паразитная амплитудная модуляция не должна превышать 5%.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.22 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

ПРОТОКОЛ № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный

Г4-151 № _____

Цель испытания: определение величины внешнего модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения максимальной девиации частоты.

Пункт ТО: 11.3.23.

Величина внешнего модулирующего сигнала В.

Величина дополнительного сопротивления Ом.

Допустимая величина внешнего модулирующего сигнала не более 5 В.

Допустимая величина дополнительного сопротивления $480 \div 720 \text{ Ом}$.

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.23 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

Измеренное значение девиации частоты вычисляется по формуле:

$$\Delta f_{\text{изм}} = \frac{\Delta f_{\text{изм}}^+ + \Delta f_{\text{изм}}^-}{2},$$

где $\Delta f_{\text{ном}} \times 1$ ($\times 0,1$) — установленное по шкале значение девиации частоты при положении переключателя рода работы ЧМХ1 или (ЧМХ0,1); $\Delta f_{\text{изм}}^+$, $\Delta f_{\text{изм}}^-$ — измеренное значение девиации частоты «вверх» и «вниз» соответственно.

Допустимое значение девиации частоты.

при $\Delta f_{\text{ном}} \times 1$ кГц	10	30	100
$\Delta f_{\text{доп}}$, кГц	9+11	27+33	90+110

Вывод: прибор соответствует п. 11.3.19 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

П Р О Т О К О Л № _____

Объект испытания: генератор сигналов высокочастотный Г4-151 № _____

Цель испытания: определение ослабления сигнала рабочей частоты в паузе между импульсами.

Пункт ТО: 11.3.25.

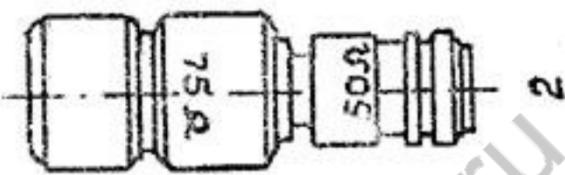
Результаты испытаний сведены в таблицу.

Частота генератора, МГц	10	30	100	120	250	300	500
Измеренное значение ослабления в режиме ИМ1, дБ							
Измеренное значение ослабления в режиме ИМ2, дБ							
Допустимое значение ослабления в режиме ИМ1, дБ	40	40	40	50	50	40	40
Допустимое значение ослабления в режиме ИМ2, дБ	80	80	80				

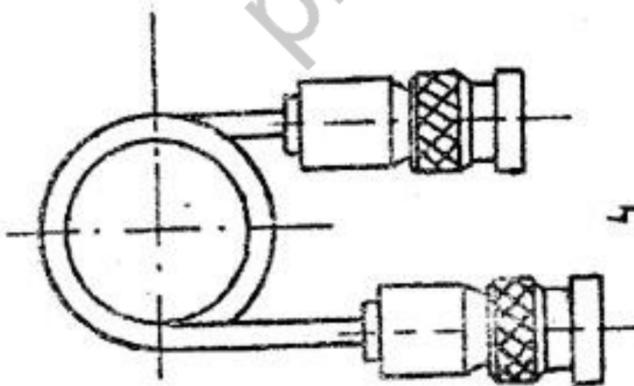
Вывод: прибор соответствует п. 11.3.25 ТО.

Измерения проводил _____
(подпись поверителя)

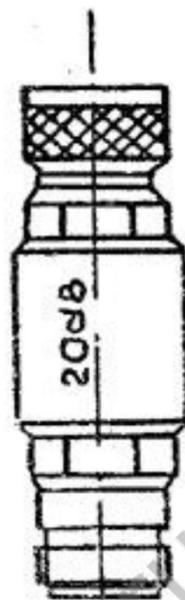
Приложение 6
 Запасные инструменты и принадлежности
 к прибору Г4-151



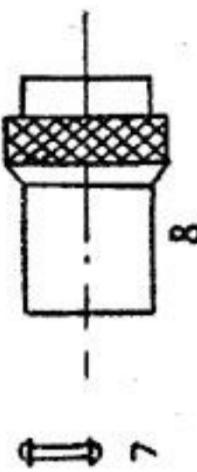
2



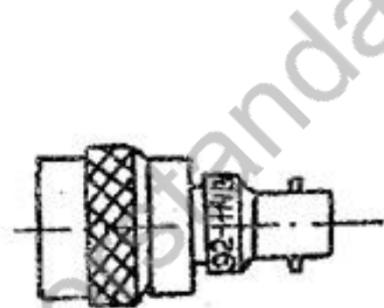
4



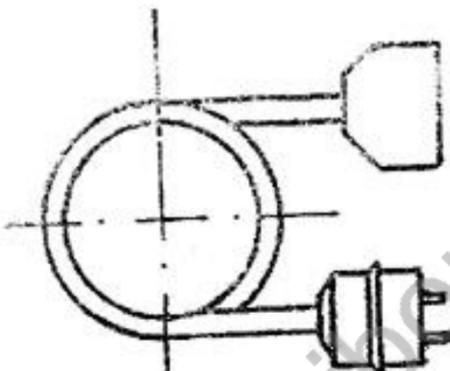
6



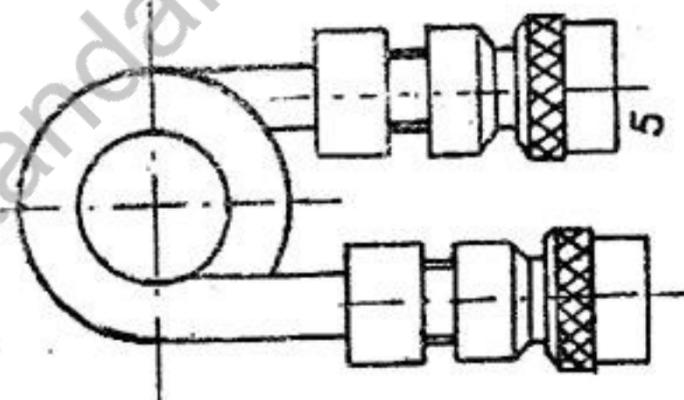
8



1



3



5

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.
1	2. 236.132	Переход коаксиальный 32-14чз	1
2	2. 236.007	Переход 50+75 Ом	1
3	4. 860.159	Шнур соединительный	1
4	4. 852.517-10	Кабель соединительный 84	2
5	4. 895.039	Кабель соединительный 84	1
6	2. 243.064-01	Антена-штырь	1
7		Вставки пластиковые ВП2Б-1А 10А 250В	5
8	2. 243.010	Сопротивление нагрузочное	1