

6686149105 (Г4-202)

6686149106 (Г4-203)

6686149107 (Г4-204)

УТВЕРЖДЕН

ЯНТИ.410160.003РЭЗ-ЛУ

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ

Г4-202, Г4-203, Г4-204

Руководство по эксплуатации

Поверка приборов

Часть 4

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Гривна-1


Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
578982	Горбун 14.03.11	573122		

## Содержание

	Лист
1 Поверка приборов .....	3
1.1 Общие сведения .....	3
1.2 Операции поверки .....	3
1.3 Организация рабочего места .....	5
1.4 Требования безопасности при поверке .....	7
1.5 Условия поверки .....	8
1.6 Подготовка к поверке .....	8
1.7 Проведение поверки .....	8
1.8 Оформление результатов поверки .....	26

Справ. № 30.12.2010.  
 ЯНТИ.411653.015  
*С.Н. Коссекин*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
578982	<i>Соболев 14.03.11</i>	573122		
7	Все	ЯНТИ.11990	<i>Соболев</i>	15.03.11
Разраб.	Кобяков		<i>[подпись]</i>	10.11.10
Пров.	Кобяков		<i>[подпись]</i>	10.11.10
Согл.				
Н. контр.	<i>Кузнецов</i>			10.3.11
Утв.	Алехин		<i>[подпись]</i>	10.11.10

	№ 0140138 от 22.02.2001 г.							
ЯНТИ.410160.003РЭЗ								
ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ Г4-202, Г4-203, Г4-204 Руководство по эксплуатации	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%;">Лит.</th> <th style="width: 25%;">Лист</th> <th style="width: 50%;">Листов</th> </tr> <tr> <td>04</td> <td>2</td> <td>27</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов	04	2	27	
Лит.	Лист	Листов						
04	2	27						

# 1 Поверка приборов

## 1.1 Общие сведения

1.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки генераторов сигналов высокочастотных Г4-202, Г4-203, Г4-204.

1.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать порядку, установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР50.2.006.

1.1.3 Межповерочный интервал 24 мес.

1.1.4 Норма времени на поверку 16 ч.

1.1.5 Методики, установленные в настоящем разделе, могут быть применены для проведения калибровки приборов при их использовании вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Порядок организации и проведения калибровки должен соответствовать порядку, установленному в ПР 50.2.016.

## 1.2 Операции поверки

1.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 1.

При выпуске из производства допускается не проводить операции первичной поверки по пунктам методики поверки 1.7.2 – 1.7.4, 1.7.9 в режиме внешней модуляции, 1.7.12 и 1.7.13.

1.2.2 Поверку прекращают при получении отрицательного результата любой операции.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
548988	Федосин 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Таблица 1

Наименование операции	Пункт методики поверки	Обязательность проведения операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
Внешний осмотр	1.7.1	да	да
Опробование:			
- проверка установки в начальное состояние	1.7.2	да	да
- проверка функционирования в режиме ручного управления	1.7.3	да	да
- проверка дистанционного управления по КОП	1.7.4	да	нет
Определение метрологических характеристик:			
- основной относительной погрешности установки частоты	1.7.5	да	да
- основной относительной погрешности установки уровня выходной мощности на разъеме (→ 50 Ω в режиме НК при работе на согласованную нагрузку с КСВн не более 1,4 с включенной системой АРМ	1.7.6	да	да
- уровня и диапазона регулирования выходной мощности на на разъеме (→ ДОПОЛН. 50 Ω при работе на согласованную нагрузку с КСВн не более 1,4	1.7.7	да	да
- основной относительной погрешности установки девиации частоты при работе от внутреннего источника и в режиме внешней модуляции	1.7.8	да	да
- основной абсолютной погрешности установки коэффициента АМ:	1.7.9		
1) при работе от внутреннего источника		да	да
2) в режиме внешней модуляции		да	нет
- отклонения частоты модулирующего сигнала в режимах внутренней ЧМ и АМ от номинального значения 1000 Гц	1.7.10	да	да

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
548988	Соболев 14.03.11	573122		

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Пункт методики поверки	Обязательность проведения операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
- отклонения частоты повторения импульсов в режиме внутренней амплитудно-импульсной модуляции	1.7.11	да	да
- основной относительной погрешности установки длительности выходного импульса в режиме ИМ от внутреннего источника	1.7.11	да	да
- отличия длительности выходного ВЧ импульса от длительности модулирующего импульса в режиме ИМ от внешнего источника	1.7.12	да	нет
- основной относительной погрешности установки начальной и конечной частот полосы свипирования при работе от внутреннего источника	1.7.13	да	да

1.3 Организация рабочего места

1.3.1 При размещении прибора на рабочем месте должна быть обеспечена естественная вентиляция поверяемого прибора и всех средств поверки. Допускается размещение на приборе других приборов при наличии между ними зазора.

1.3.2 Рабочее место поверки должно быть оборудовано трехпроводными клеммами питания, обеспечивающими заземление прибора с помощью трехпроводного сетевого шнура.

1.3.3 При проведении поверки должны применяться средства измерения и вспомогательное оборудование, перечисленные в таблице 2. Допускается использовать другие средства измерений, обеспечивающие измерение контролируемых параметров с требуемой точностью. Все средства измерения должны быть поверены в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 8.576 или ПР50.2.006.

Вспомогательное оборудование должно быть проверено в соответствии с его эксплуатационной документацией в порядке, установленном организацией (предприятием), которая осуществляет поверку.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
548989	Сивцев 14.03.11	573122		

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯНТИ.410160.003РЭЗ	Лист
						5

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Требуемые метрологические характеристики	Тип или обозначение документа	Номер пункта методики поверки
Частотомер электронно-счетный	Погрешность измерения частоты $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ в диапазоне частот от 1,97 до 18,05 ГГц	ЧЗ-66	1.7.5
Ваттметр поглощаемой мощности	Измеряемая мощность от $10^{-7}$ до $10^{-2}$ Вт, погрешность $\pm 6\%$ в диапазоне частот от 2,00 до 17,85 ГГц	МЗ-90	1.7.6 1.7.7
Ваттметр поглощаемой мощности	Измеряемая мощность от $10^{-3}$ до 1 Вт, погрешность $\pm 6\%$ в диапазоне частот от 2,00 до 17,85 ГГц	МЗ-93	1.7.6
Измеритель модуляции вычислительный	Диапазон измерения частот модуляции от 0,05 до 200 кГц Диапазон измерения девиаций от 0 до 1 МГц, погрешность измерения девиации частоты и коэффициента АМ $\pm 5\%$	СКЗ-45 с блоком Я4С-103А	1.7.8 1.7.9 1.7.10
Осциллограф	Полоса от 0 до 100 МГц Погрешность измерения временных интервалов $\pm 4,0\%$ , входное сопротивление 50 Ом,	С1-97	1.7.11
Анализатор спектра	Погрешность измерения частотных интервалов $\pm 0,005 P_{обз}$	С4-85	1.7.8 1.7.9
Генератор сигналов низкочастотный	Диапазон частот от 0,05 до 100 кГц Уровень сигнала не менее 3 В (эфф.)	ГЗ-118	1.7.8 1.7.9
Генератор импульсов	Частота повторения импульсов 200 кГц, длительность импульсов от 0,0001 до 10 мс	Г5-75	1.7.11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
548988	Иванов 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Лист

6

Продолжение таблицы 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Требуемые метрологические характеристики	Тип или обозначение документа	Номер пункта методики поверки
Усилитель высокочастотный	Диапазон частот усиливаемого сигнала от 4 до 32 МГц, коэффициент усиления не менее 20 дБ	РУЗ-33	1.7.9
Анализатор логических состояний КОП	Управление интерфейсом КОП	814	1.7.4
Детектор коаксиальный или детекторные головки	Чувствительность при нагрузке 50 Ом не менее 1мВ/мВт, диапазон частот от 2,00 до 17,85 ГГц	ЯНТИ.467732.010  Из комплекта усилителя УЗ-29	1.7.11
Переход коаксиально-волноводный	Переход на волноводный тракт детекторных головок	ЕЭ2.236.491 (Г4-202, Г4-203) ЕЭ2.236.494 (Г4-204)	1.7.11

1.3.4 На рабочем месте должны быть руководства по эксплуатации поверяемого прибора и средств поверки.

1.3.5 Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений в порядке, установленном организацией, которая осуществляет поверку.

1.4 Требования безопасности при поверке

1.4.1 При подготовке прибора к поверке и во время ее проведения необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 3 части 1 руководства по эксплуатации.

1.4.2 При проведении поверки прибор и все средства измерения должны быть надежно заземлены.

1.4.3 Подключение средств поверки к выходным разъемам прибора следует производить при минимальном уровне выходной мощности.

1.4.4 Основной и дополнительный выходы генератора не должны оставаться открытыми при установке уровня мощности, отличающегося от минимально возможного.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата
548988	Иван 14.03.11	
Взам. инв. №	Инд. № дубл.	
573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯНТИ.410160.003РЭЗ	Лист
						7

## 1.5 Условия поверки

1.5.1 Поверку приборов проводят в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % ..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст) ..... 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В .....  $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц ..... по ГОСТ 13109 .

## 1.6 Подготовка к поверке

1.6.1 Проверьте соответствие установленного в приборе напряжения питания действительному напряжению сети на рабочем месте.

1.6.2 Установите кнопку включения сети на передней панели прибора в выключенное положение.

1.6.3 Разместите прибор на рабочем месте и подключите его трехпроводным соединительным шнуром из комплекта поставки прибора к сети электропитания.

1.6.4 Разместите на рабочем месте средства поверки, подключите их к сети электропитания и поверяемому прибору.

1.6.5 Прогрейте поверяемый прибор и средства поверки в течение времени установления рабочего режима, установленного для них в руководствах по эксплуатации.

## 1.7 Проведение поверки

1.7.1 В процессе внешнего осмотра проверьте соответствие прибора следующим требованиям:

- наличие и сохранность пломб на левой стороне задней панели прибора;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- соответствие комплектности таблице 4.2 части 1 руководства по эксплуатации;
- наличие чистоты гнезд и разъемов;
- незначительное усилие нажатия кнопок и вращения ручки установки параметров.

При наличии хотя бы одного дефекта прибор бракуют и направляют в ремонт.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
548982	<i>Робинсон 14.03.11</i>	573122		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1.7.2 После включения прибора кнопкой СЕТЬ проверьте по индикатору наличие установки прибора в начальное состояние. В случае отсутствия свечения индикатора или индикации на нем произвольных символов прибор выключают и поверку прекращают.

1.7.3 Опробование функционирования прибора в режиме ручного управления проводите проверкой действия клавиатуры и ручки установки параметров в соответствии с указаниями пунктов 7.3.4 и 7.3.5 части 1 руководства по эксплуатации.

При неправильном функционировании клавиатуры или ручки установки параметров прибор выключают и поверку прекращают.

1.7.4 Проверку дистанционного управления по КОП проводите с помощью анализатора логических состояний КОП 814 (далее анализатор КОП). Анализатор КОП подключите к прибору с помощью кабеля КОП ЕЭ4.854.738-01 из комплекта анализатора КОП 814.

Органы управления анализатора КОП установите в следующие положения:

БЫСТРО – РУЧ – МЕДЛЕННО	РУЧ
ПРМ – ПРД (ПАМЯТЬ)- ПРД – КОНТР	ПРД
ПРОСМОТР – РАБОТА – ЗАПИСЬ	РАБОТА
ПАМЯТЬ	“32”
“τ з μ з”	“2”
ЧЕТН, ОИ, ЗО (верхний ряд)	нижнее
ДУ, КОМПАР	верхнее
ЛД, УП, КП, ЗО (нижний ряд)	ОТКЛ
ГЕН (задняя стенка)	нижнее

На задней панели прибора с помощью переключателя АДРЕС установите адрес, равный 00001, переключатель ТПМ переведите в нижнее положение.

Проверку интерфейсных функций приборов СП1, ПЗ, ДМ2, СБ1, ЗП1 проводите в следующей последовательности:

- переведите переключатель ОИ анализатора КОП в верхнее положение и возвратите обратно;

- наберите по строкам переключателями нижнего ряда анализатора КОП коды в соответствии с таблицей 3;

- каждую набранную строку программных данных из таблицы 3 передайте в прибор нажатием кнопки ЗАПУСК анализатора КОП и проверьте изменение состояния индикаторов на передней панели прибора.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
548982	Зубец 14.03.11	573122		

Таблица 3

Положение переключателя УП анализатора КОП	Положение переключателей ЛД анализатора КОП								Обозначение команд или данных	Изменение индикации на передней панели прибора
	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	0	1	0	0	0	0	1	МАП	Включение индикаторов ДУ, ПРМ/ПРД
0	0	1	0	0	0	0	1	1	С	
0	0	1	0	0	1	0	0	1	I	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	0	1	0	1	5	
0	0	0	1	0	1	1	1	0	.	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	1	0	ПС	Индикация на табло Р девиации 05,0 МГц, включение индикатора ЧМ
1	0	0	0	0	0	0	0	1	ПНМ	Гашение индикатора ДУ
1	0	0	1	1	1	1	1	1	НПМ	Гашение индикатора ПРМ/ПРД
1	0	0	0	1	0	1	0	0	СБУ	Гашение индикатора ЧМ, индикация на табло Р прежнего значения ослабления
1	0	0	1	0	0	0	0	1	МАП	Включение индикаторов ДУ, ПРМ/ПРД
0	0	1	0	0	0	0	1	1	С	
0	0	1	0	0	1	0	0	1	I	
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	1	1	1	0	.	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	1	0	0	0	ЗАП	Индикация на табло Р девиации 10.0 МГц, включение индикатора ЧМ
1	0	0	0	0	0	1	0	0	СБА	Гашение индикатора ЧМ, индикация на табло Р прежнего значения ослабления
1	0	0	0	0	0	0	0	1	ПНМ	Гашение индикатора ДУ
1	0	0	1	1	1	1	1	1	НПМ	Гашение индикатора ПРМ/ПРД

Инд. № подл. 548988	Подп. и дата Савилов М.С. 11	Взам. инв. № 573122	Инд. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Дополнительно после передачи первой команды “МАП” проверьте отсутствие реакции прибора на нажатие кнопок передней панели. Кроме того, после передачи команды “СБУ” переключатель ТПМ прибора переведите в верхнее положение, проверьте наличие свечения индикатора ПРМ / ПРД на передней панели прибора, а затем возвратите переключатель ТПМ обратно.

Проверку интерфейсных функций СИ1, И6, 31 проводите путем передачи информации, приведенной в таблице 4, и просмотра индикации на передней панели прибора.

Таблица 4

Положение переключателя УП анализатора КОП	Положение переключателей ЛД анализатора КОП								Обозначение команд или данных	Состояние индикации на передней панели прибора
	7	6	5	4	3	2	1	0		
1	0	0	1	0	0	0	0	1	МАП	Включение индикаторов ДУ, ПРМ/ПРД
0	0	1	0	0	1	1	0	0	L	
0	0	0	1	0	1	1	0	1	-	
0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	1	1	1	0	.	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	1	0	ПС	Индикация на табло F ошибки ввода 4, включение индикатора 30
1	0	0	1	1	1	1	1	1	НПМ	Гашение индикатора ПРМ/ПРД
1	0	0	0	1	1	0	0	0	ОПО	
1	0	1	0	0	0	0	0	1	<u>МАИ</u>	Включение индикатора ПРМ/ПРД
1	0	0	1	0	0	0	0	1	МАП	
1	0	0	0	1	1	0	0	1	ЗПО	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	ПНМ	
1	0	0	1	1	1	1	1	1	НПМ	
1	0	0	0	1	0	1	0	0	СБУ	Индикация начальных установок частоты и уровня

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
548982	Савицкая И.В. 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перед началом проверки установите органы управления анализатора КОП в исходные положения. Затем переведите переключатель ОИ анализатора в верхнее положение и возвратите обратно. Коды команд из таблицы по строкам набирайте переключателями УП и ЛД нижнего ряда анализатора КОП и после набора каждой строки нажимайте кнопку ЗАПУСК.

После исполнения команды “МАИ”, выделенной в таблице 4 подчеркиванием, набор программы приостановите и анализатор КОП переведите в режим приема установкой переключателя ПРМ - ПРД(ПАМЯТЬ) – ПРД - КОНТР в положение ПРМ. При этом с шины данных КОП считывается переданный прибором байт состояния. Проверьте гашение индикаторов ЗО прибора и анализатора КОП, а также наличие на световых индикаторах ЛД анализатора КОП кода 01101000, соответствующего байту состояния.

После приема байта состояния переключатель ПРМ - ПРД(ПАМЯТЬ) – ПРД - КОНТР возвратите в положение ПРД для продолжения набора и выполнения программы из таблицы 4.

Для проверки выдачи в КОП информации об установленных параметрах переключателями ЛД анализатора КОП наберите коды из таблицы 5.

Таблица 5

Положение переключателя УП анализатора КОП	Положение переключателей ЛД анализатора КОП	Обозначение команд или данных	Состояние индикации на передней панели прибора
	7 6 5 4 3 2 1 0		
1	0 0 1 0 0 0 0 1	МАП	Включение индикатора ПРМ/ПРД
0	0 1 0 0 1 1 1 1	0	
0	0 1 0 0 0 1 1 0	F	
0	0 0 0 0 1 0 1 0	ПС	
1	0 1 0 0 0 0 0 1	МАИ	

После выполнения команды “МАИ” переведите в положение ПРМ переключатель ПРМ-ПРД (ПАМЯТЬ)-ПРД-КОНТР анализатора КОП. Нажимая кнопку ЗАПУСК, проверьте на световых индикаторах ЛД последовательную выдачу информации в соответствии с таблицей 6.

При приеме последнего байта 00001010 проверьте свечение индикатора КП анализатора КОП и очистите интерфейс переводом переключателя ОИ анализатора КОП в верхнее положение и обратно.

Инд. № подл. 548988	Подп. и дата Савиц 14.03.11	Взам. инв. № 573122	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 6

Номер байта	Г4-202		Г4-203		Г4-204	
	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
1	01000110	F	01000110	F	01000110	F
2	00111000	8	00110001	1	00110001	1
3	00110001	1	00110010	2	00110111	7
4	00110101	5	00110000	0	00111000	8
5	00110000	0	00110101	5	00110101	5
6	00101110	.	00110000	0	00110000	0
7	00110000	0	00101110	.	00101110	.
8	00110000	0	00110000	0	00110000	0
9	00101100	,	00110000	0	00110000	0
10	01000011	C	00101100	,	00101100	,
11	01010011	S	01000011	C	01000011	C
12	00001010	ПС	01010011	S	01010011	S
13			00001010	ПС	00001010	ПС

Результаты проверки дистанционного управления по КОП считают удовлетворительными, если выполнение указанных команд и операций вызывает соответствующие изменения индикации на передних панелях прибора и анализатора КОП.

При отсутствии удовлетворительных результатов на любой операции опробования (пункты 1.7.2 – 1.7.4) поверку прекращают, прибор направляют в ремонт.

1.7.5 Определение основной относительной погрешности установки частоты проводите измерением частоты генерируемых колебаний с помощью электронно-счетного частотомера, подключенного к основному выходу прибора с помощью кабеля ЕЭ4.895.433 из комплекта прибора.

Мощность генератора установите достаточной для устойчивой работы частотомера. Время счета частотомера установите равным 1 мс.

Измерения проводите не менее чем на трех частотах рабочего диапазона, включая максимальную и минимальную частоты. Рекомендуемые для каждого типа прибора значения частот, устанавливаемых на табло F, приведены в таблице 7.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
578988		573122		
578988	Зависел	14.03.11		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 7

Тип прибора	Установленное значение частоты, МГц	Предел допускаемой погрешности, %	Допускаемое значение частоты, МГц	
			нижнее	верхнее
Г4-202	2000	± 0,45	1991,0	2090,0
	5000		4977,5	5022,5
	8150		8113,3	8186,7
Г4-203	8150	± 0,45	8113,3	8186,7
	10000		9555,0	10045,0
	12050		11995,8	12104,2
Г4-204	8150	± 0,45	8113,3	8186,7
	12000		11946,0	12054,0
	15000		14932,5	15067,5
	17850		17769,7	17930,3

Для каждой установленной частоты вычислите основную относительную погрешность установки частоты  $\delta f$ , %, по формуле

$$\delta f = [(f_{\text{изм}} - f_{\text{уст}}) / f_{\text{уст}}] \cdot 100, \quad (1)$$

где  $f_{\text{уст}}$  - установленное значение частоты, МГц;

$f_{\text{изм}}$  - измеренное значение частоты, МГц.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если на любой установленной частоте погрешность, вычисленная по формуле (1), находится в пределах, указанных в таблице 7.

1.7.6 Определение основной относительной погрешности установки уровня выходной мощности на разьеме ( $\rightarrow 50 \Omega$  в режиме НК при работе на согласованную нагрузку с КСВн не более 1,4 с включенной системой АРМ проводите путем измерения мощности на основном выходе в режиме немодулированных колебаний с помощью ваттметра поглощаемой мощности. Преобразователь ваттметра с соответствующим диапазоном измерений подсоедините непосредственно к основному выходу прибора.

Измерения проводите на уровнях мощности, указанных в таблице 8, не менее чем на трех частотах каждого диапазона. Рекомендуемые значения частот указаны в таблице 7.

Для каждого установленного значения уровня мощности вычислите основную относительную погрешность установки уровня  $\delta P$ , дБ, по формуле

$$\delta P = 10 \cdot \lg (P_{\text{изм}} / P_{\text{уст}}), \quad (2)$$

где  $P_{\text{изм}}$  - измеренное значение мощности на выходе прибора, мВт;

$P_{\text{уст}}$  - установленное значение мощности по индикатору прибора, мВт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
578982				
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Велич 14.03.11	573122			

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если на любой установленной частоте основная относительная погрешность, вычисленная по формуле (2), находится в пределах, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Тип прибора	Установленное значение мощности		Предел допускаемой погрешности	Допускаемое значение мощности, мВт	
	дБм	мВт		нижнее	верхнее
Г4-202	+19	79,400	± 1,5	56,200	112,000
	+ 9	7,940		5,620	11,200
	- 1	0,794		0,562	1,120
	- 11	0,079		0,056	0,112
Г4-203	+17,8	60,300	± 1,5	42,700	85,100
	+ 8,0	6,310		4,470	8,910
	- 2,0	0,631		0,447	0,891
	- 12,2	0,060		0,043	0,085
Г4-204	+16,0	39,800	± 1,5	28,200	56,200
	+ 6,0	3,980		2,820	5,620
	- 4,0	0,398		0,282	0,562
	- 12,2	0,060		0,043	0,085

1.7.7 Определение уровня и диапазона регулирования мощности на разъеме (→ ДОПОЛН. 50 Ω при работе на согласованную нагрузку с КСВн не более 1,4 проводите ваттметром поглощаемой мощности.

Для проверки уровня выходной мощности к дополнительному выходу на задней панели прибора подключите преобразователь ваттметра, ручку на задней панели прибора установите в положение максимальной выходной мощности и измерьте выходную мощность при перестройке частоты прибора во всем рабочем диапазоне с шагом не более 100 МГц.

Для проверки диапазона регулирования на минимальной и максимальной частотах рабочего диапазона измерьте максимальное и минимальное значения выходной мощности, устанавливая ручку на задней панели в крайние положения.

Диапазон регулирования А, дБ, вычислите по формуле

$$A = 10 \cdot \lg (P_{\max} / P_{\min}), \quad (3)$$

где  $P_{\max}$  - максимальное значение выходной мощности, мВт;

$P_{\min}$  - измеренное значение мощности при введенном ослаблении, мВт.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если измеренные значения мощности на дополнительном выходе в рабочем диапазоне частот не менее 1 мВт и диапазоны регулирования, вычисленные по формуле (3), не менее 20 дБ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
548982				
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Субец 14.03.11	573122			

1.7.8 Определение основной относительной погрешности установки девиации частоты при работе от внутреннего источника и в режиме внешней модуляции проводите в зависимости от величины девиации одним из двух методов. Для девиаций не более 1 МГц используйте непосредственное измерение девиации с помощью измерителя модуляции, а для девиаций от 1 МГц до 25 МГц определение девиации и погрешности ее установки проводите измерением ширины спектра ЧМ сигнала с помощью анализатора спектра. Измерения проводите на нижней и верхней частотах рабочего диапазона прибора.

При измерении девиации частоты с помощью измерителя модуляции приборы подключите в соответствии с рисунком 1.

Уровень мощности на выходе прибора установите около 0 дБм и включите режим внутренней ЧМ. При необходимости отрегулируйте уровень мощности для обеспечения работы измерителя модуляции вычислительного.

По индикатору прибора установите последовательно значения девиации из таблицы 9 и измерьте величину девиации "вверх" и "вниз" при полосе пропускания НЧ тракта от 0,3 до 3,4 кГц.

Таблица 9

Источник модуляции	Установленное значение девиации, МГц	Предел допускаемой погрешности, %	Допускаемое значение девиации, МГц	
			нижнее	верхнее
Внутренний	0,1	± 15	0,085	0,115
	1,0	± 15	0,850	1,150
Внешний	0,1	± 25	0,075	0,125
	1,0	± 25	0,750	1,250

Переведите прибор в режим внешней ЧМ и установите эффективное напряжение модулирующего сигнала в пределах  $(3,0 \pm 0,1)$  В. Затем установите последовательно значения девиации из таблицы 9 и измерьте девиацию "вверх"  $D_+$  и "вниз"  $D_-$  на модулирующих частотах 0,05; 10; 100 кГц при полосе пропускания НЧ тракта равной  $(0,03 - 3,4)$  кГц,  $(0,3 - 20)$  кГц или  $(0,3 - 200)$  кГц соответственно.

За измеренное значение девиации примите значение, рассчитанное по формуле

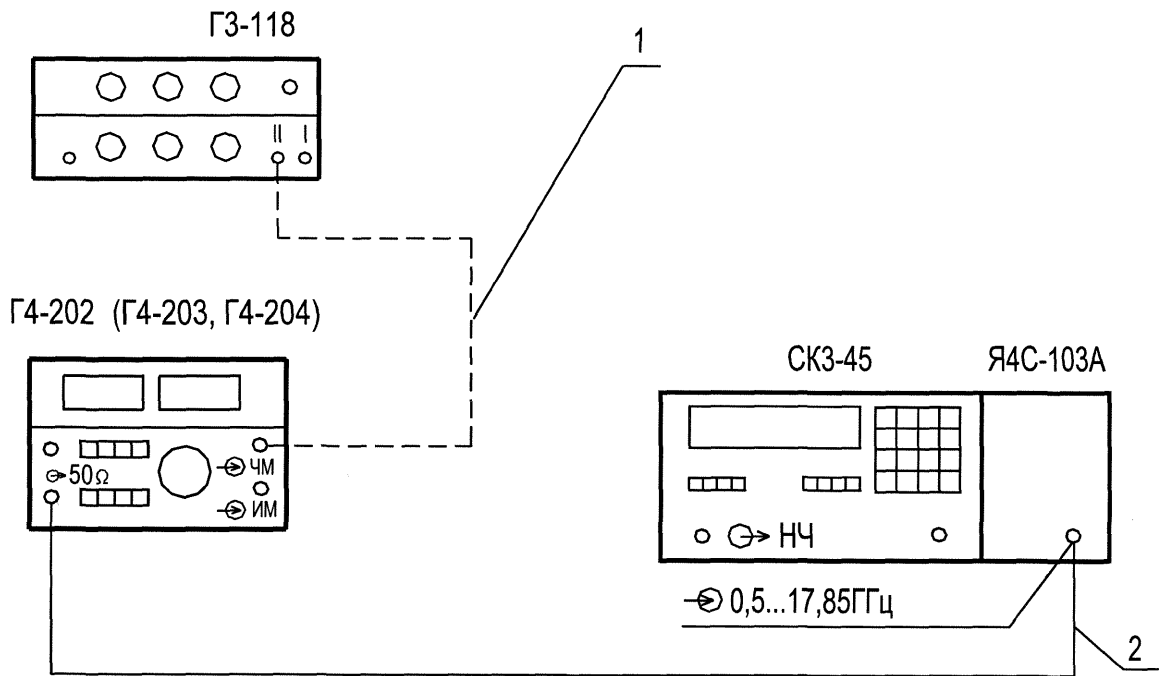
$$D_{\text{изм}} = (D_+ + D_-) / 2, \quad (4)$$

где  $D_+$  и  $D_-$  - показания измерителя модуляции при измерении девиации "вверх" и "вниз", МГц.

Допускается проводить измерение девиации частоты на дополнительном выходе прибора с подачей измеряемого сигнала на вход блока Я4С-103А измерителя модуляции.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
548982				
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Савиц М.С. 11	573122			





- 1 - кабель соединительный НЕЭ4.851.081-8Сп из комплекта генератора ГЗ-118  
 2 - кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.895.433 из комплекта прибора

Рисунок 1 – Схема электрическая подключения приборов для определения основной погрешности установки девиации частоты до 1 МГц

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
548989	Иванов 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Лист

17

При измерении девиации частоты свыше 1 МГц анализатором спектра приборы подключите в соответствии с рисунком 2.

На анализаторе спектра установите следующий режим измерения:

- полоса обзора ПО равна 100 МГц;
- полоса пропускания ПП равна 1 кГц;
- полоса видеочастоты ВФ равна 300 Гц;
- время считывания T равно 10,0 с.

Получите на экране анализатора спектра изображение спектра ЧМ сигнала и проведите измерения при установленных значениях девиации частоты, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Источник модуляции	Установленное значение девиации, МГц	Предел допускаемой погрешности, %	Допускаемое значение девиации, МГц	
			нижнее	верхнее
Внутренний	10,0	± 20	8,0	12,0
	25,0	± 20	20,0	30,0
Внешний	10,0	± 25	7,50	12,50
	25,0	± 25	18,75	31,25

За измеренную величину девиации  $D_{изм}$  принимают половину ширины наблюдаемого на экране спектра ЧМ сигнала. В случаях, когда ширина спектра выходит за пределы полосы обзора, следует убавить величину установленной на приборе девиации до появления на экране полного изображения спектра.

Для измерения ширины спектра используйте маркеры анализатора спектра. Маркер M установите с одного края полосы спектра на уровне составляющих спектра, которые на 30 дБ меньше составляющей с наибольшей амплитудой, маркер Δ M установите к противоположному краю спектра при разнице по уровню между маркерами не более 3 дБ.

Основную относительную погрешность установки девиации  $\delta D$ , %, при всех измерениях вычислите по формуле

$$\delta D = 100 \cdot (D_{изм} - D_{уст}) / D_{уст}, \quad (5)$$

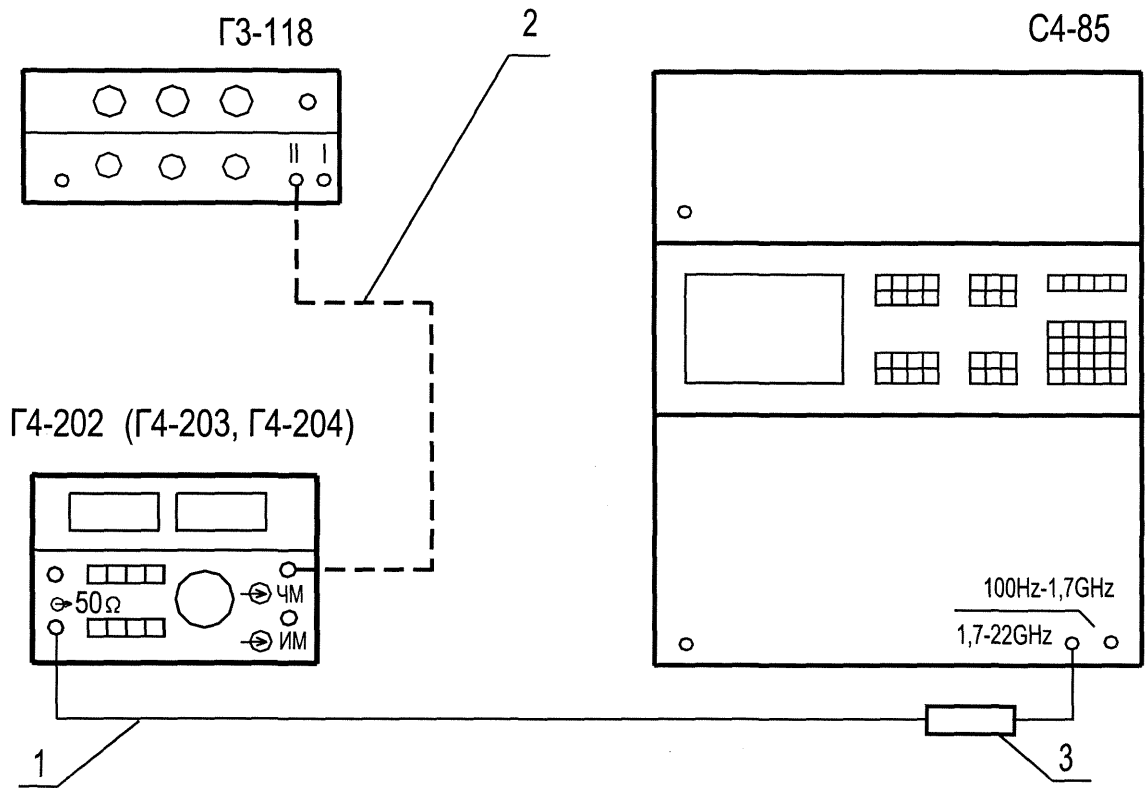
где  $D_{уст}$  – установленное значение девиации, МГц;

$D_{изм}$  - измеренное значение девиации, МГц.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если при работе от внутреннего источника и в режиме внешней модуляции вычисленная по формуле (5) основная относительная погрешность не выходит за пределы, указанные в таблицах 9 и 10.

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подл. и дата
548989	14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯНТИ.410160.003РЭЗ	Лист
						18



- 1 – кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.895.433 из комплекта прибора  
 2 - кабель соединительный НЕЭ4.851.081-8Сп из комплекта генератора Г3-118  
 3 – аттенюатор фиксированный 20 дБ ЕЭ2.260.224-01 из комплекта С4-85

Рисунок 2 – Схема электрическая подключения приборов для определения основной погрешности установки девиации частоты свыше 1 МГц

Инд. № подл. 548982	Подп. и дата Тюлькин 14.03.11	Взам. инв. № 573122	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.7.9 Определение основной абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника и в режиме внешней модуляции проводите измерением коэффициента АМ на промежуточной частоте, получаемой путем преобразования выходной частоты прибора вниз. Для преобразования частоты используйте анализатор спектра, настроенный на частоту модулированного выходного сигнала прибора. Приборы подключите в соответствии с рисунком 3.

Перед началом измерений анализатор спектра настройте на получение максимального отклика на частоте измерений, а затем переведите в режим работы с нулевой полосой обзора. Полосу пропускания и полосу видеополосы установите равными 1 МГц.

Измеритель модуляции настройте на промежуточную частоту 17,628 МГц и установите полосу пропускания его НЧ тракта равной (0,3 - 3,4) кГц при работе от внутреннего источника и равной (0,02 - 20) кГц в режиме внешней модуляции.

Измерения проводите на трех частотах, включая нижнюю и верхнюю частоты рабочего диапазона прибора, при коэффициенте модуляции  $M = 30\%$  и крайних допустимых значениях уровня выходной мощности, указанных в таблице 11.

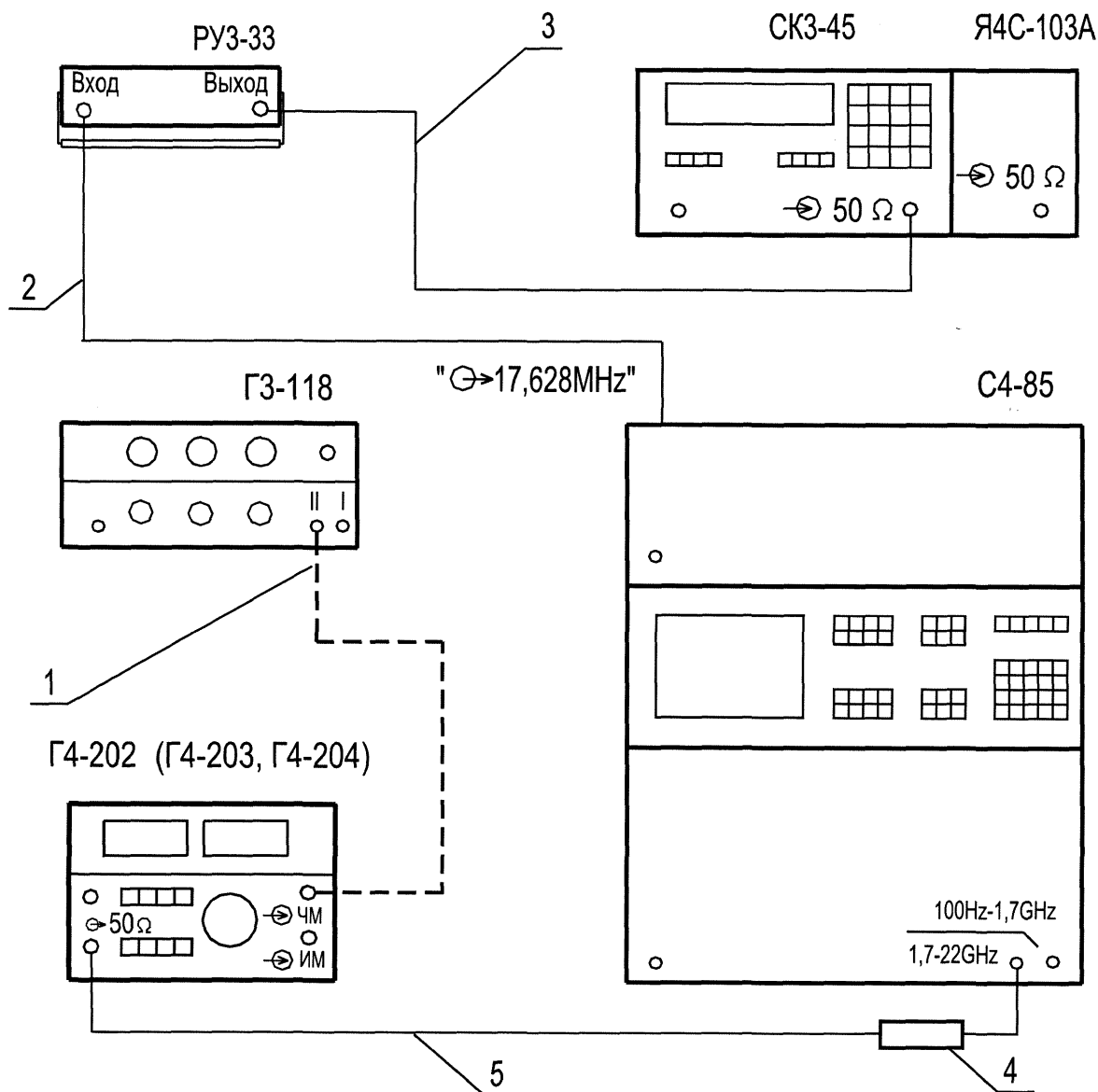
Таблица 11

Тип прибора	Частота, ГГц	Уровень мощности, дБм		Предел допускаемой погрешности, %	Допускаемое значение коэффициента АМ, %	
		верхний	нижний		нижнее	верхнее
Г4 - 202	2,00	16	6	$\pm (0,2M + 0,2)$	23,8	36,2
	5,00					
	8,15					
Г4 - 203	8,15	15	5	$\pm (0,2M + 0,2)$	23,8	36,2
	10,00					
	12,05					
Г4 - 204	8,15	13	3	$\pm (0,2M + 0,2)$	23,8	36,2
	12,05					
	15,00					
	17,85					

Сначала включите у прибора режим АМ от внутреннего источника, установите значение коэффициента АМ, равное 30 %, и измерьте на промежуточной частоте анализатора спектра коэффициент АМ с помощью измерителя модуляции.

Инд. № подл. 548988	Подп. и дата Завещ М.О.З. 11	Взам. инв. № 573122	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯНТИ.410160.003РЭЗ	Лист
						20



- 1 - кабель соединительный НЕЭ4.851.081-8Сп из комплекта генератора Г3-118
- 2 – кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.895.209-01 из комплекта С4-85
- 3 - кабель соединительный ВЧ 4.850.116 из комплекта СК3-45
- 4 – аттенюатор фиксированный 20 дБ ЕЭ2.260.224-01 из комплекта С4-85
- 5 - кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.895.433 из комплекта прибора

Рисунок 3 – Схема электрическая подключения приборов для определения основной погрешности установки коэффициента АМ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
548982	Иванов М.В. 11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Затем включите режим внешней АМ, установите напряжение внешнего модулирующего сигнала в пределах  $(3,0 \pm 0,1)$  В и подайте его на вход прибора.

Установите частоту модулирующего сигнала 5,0 кГц и при установленном на приборе коэффициенте АМ, равном 30 %, измерьте коэффициент АМ измерителем модуляции.

Основную абсолютную погрешность установки коэффициента амплитудной модуляции  $\Delta M$ , %, вычислите по формуле

$$\Delta M = 0,5 \cdot (M_{\text{в}} + M_{\text{н}}) - M_{\text{уст}}, \quad (6)$$

где  $M_{\text{уст}}$  - установленное значение коэффициента модуляции, %;

$M_{\text{в}}, M_{\text{н}}$  - измеренное значение коэффициента модуляции "вверх" и "вниз", %, соответственно.

Допускается проводить измерение параметров АМ сигнала измерителем модуляции СКЗ-45 с блоком Я4С-103А. Приборы в этом случае подключите в соответствии с рисунком 1.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если основная абсолютная погрешность установки коэффициента АМ, вычисленная по формуле (6), не выходит за пределы  $\pm (0,2 M + 0,2)$  % при работе от внутреннего источника и в режиме внешней модуляции.

1.7.10 Определение отклонения частоты модулирующего сигнала в режимах внутренней ЧМ и АМ от номинального значения 1000 Гц проводите измерением частоты модуляции с помощью измерителя модуляции вычислительного. Измерения проводите в режиме внутренней ЧМ с девиацией частоты 1 МГц на средней частоте рабочего диапазона.

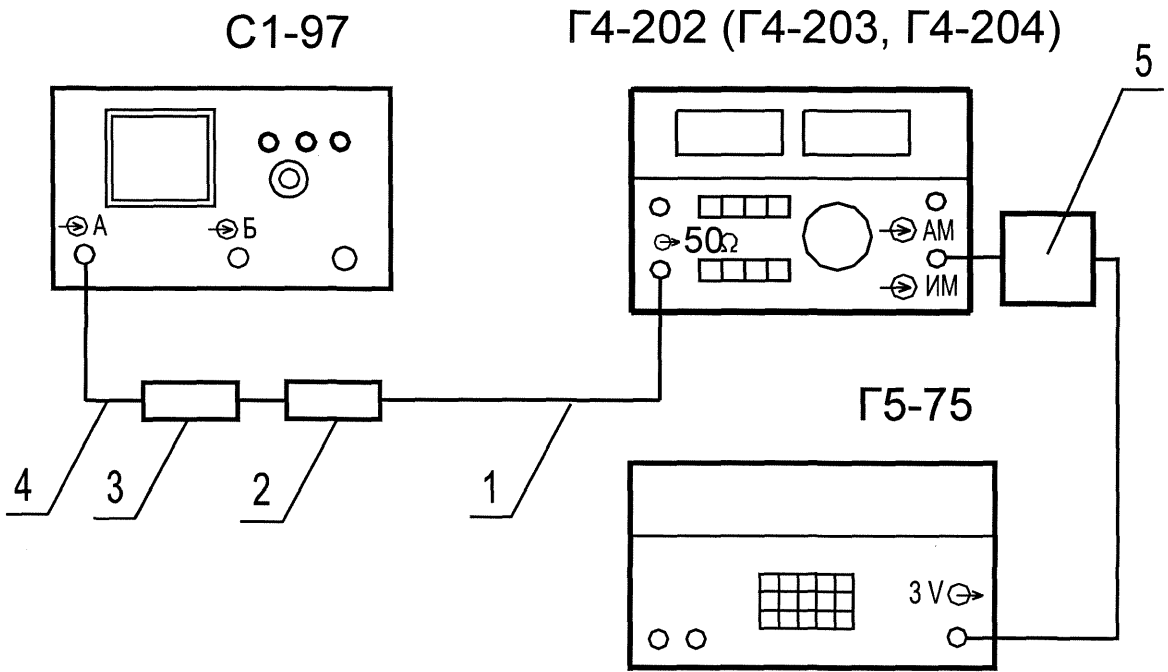
Уровень выходной мощности прибора установите равным 0 дБм.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если разность между измеренным и установленным значениями частоты модулирующего сигнала находится в пределах  $\pm 100$  Гц.

1.7.11 Определение отклонения частоты повторения импульсов и основной погрешности установки длительности ВЧ импульса в режиме ИМ от внутреннего источника проводите измерением параметров огибающей ВЧ импульсов на выходе коаксиального детектора с помощью осциллографа. Приборы подключите в соответствии с рисунком 4.  
**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: КОАКСИАЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР СЛЕДУЕТ ПОДКЛЮЧАТЬ К ПРИБОРУ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УРОВНЕ МОЩНОСТИ.**

Допускается использовать для детектирования импульсного сигнала детекторные головки из комплекта усилителя УЗ-29 с соответствующим набором коаксиальных и коаксиально-волноводных переходов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
548982				
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Трубин Н.В. 11.03.11	573122			



- 1 - кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.895.433 из комплекта прибора
- 2 - переход коаксиальный ЕЭ2.236.462 из комплекта С4-85
- 3 - детектор коаксиальный ЯНТИ.467732.010
- 4 - кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685661.068
- 5 - блок выносной генератора Г5-75

Рисунок 4 - Схема электрическая подключения приборов для определения параметров ВЧ импульсов

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
548888	Товиль 14.03.11	573122		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЯНТИ.410160.003РЭЗ

Перед началом измерений включите в приборе режим немодулированных колебаний с уровнем выходной мощности 0 дБм (1 мВт). Допускается устанавливать другой уровень, удобный для проведения отсчета и наблюдения формы огибающей, если этот уровень не превышает допустимого для детектора.

Измерения для каждого прибора проводите на средней частоте рабочего диапазона.

Включите в приборе режим импульсной модуляции от внутреннего источника и установите последовательно модуляцию импульсами меандр с частотой повторения 1 кГц и импульсами длительностью 0,4 мкс с частотой повторения 2 кГц. Для каждой формы импульсов измерьте период повторения импульсов  $T_{изм}$  и интервал времени  $\tau_{изм}$  между точками на фронте и срезе импульса на экране осциллографа, соответствующими уровню 0,25 от амплитуды импульса. Допустимые значения частоты повторения и длительности импульса приведены в таблице 12.

Таблица 12

Установленная частота повторения, кГц	Допустимое значение частоты повторения, кГц		Допустимое значение длительности импульса, мкс	
	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
1	Не нормируется	Не нормируется	450	550
2	1,9	2,1	0,32	0,48

По результатам измерений частоту повторения импульсов  $F_{пов}$ , кГц, и отклонение частоты повторения  $\Delta F_{пов}$ , кГц, определите по формулам

$$F_{пов} = 1/T_{изм} \quad (7)$$

$$\Delta F_{пов} = 1/T_{изм} - F_{уст} \quad (8)$$

где  $F_{уст}$  – установленное значение частоты повторения, кГц.

Основную абсолютную погрешность установки длительности импульса  $\delta\tau$ , %, вычислите по формуле

$$\delta\tau = 100 \cdot \frac{\tau_{изм} - \tau_{уст}}{\tau_{уст}}, \quad (9)$$

где  $\tau_{уст}$  – установленное значение длительности импульса, мкс.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПЕРЕД ВЫКЛЮЧЕНИЕМ РЕЖИМА ИМ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ОТ ПРИБОРА КОАКСИАЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР.**

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если отклонение частоты повторения 2 кГц от номинального значения, вычисленное по формуле (8), не выходит за пределы  $\pm 0,1$  кГц, а основная погрешность установки длительности ВЧ импульсов, вычисленная по формуле (9), не выходит за пределы  $\pm 20$  %.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
548988	Зубец 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯНТИ.410160.003РЭЗ	Лист
						24



1.7.12 Определение отличия длительности выходного ВЧ импульса от длительности модулирующего импульса в режиме ИМ от внешнего источника проводите измерением длительности огибающей ВЧ импульса по методике пункта 1.7.11.

Измерения проводите на средней частоте диапазона при подаче на вход прибора импульсов длительностью 0,1 мкс с частотой повторения 200 кГц. Отличие длительности ВЧ импульса от длительности модулирующего импульса  $\delta\tau$ , %, вычислите по формуле

$$\delta\tau = \frac{\tau_{\text{изм}} - \tau_{\text{мод}}}{\tau_{\text{мод}}} \cdot 100, \quad (10)$$

где  $\tau_{\text{мод}}$  - длительность модулирующего импульса на уровне 0,5 амплитуды, мкс;

$\tau_{\text{изм}}$  - измеренная длительность огибающей ВЧ импульса на уровне 0,25 амплитуды, мкс.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если отличие длительности выходного ВЧ импульса, вычисленное по формуле (10), не выходит за пределы  $\pm 30\%$ .

1.7.13 Определение основной относительной погрешности установки начальной и конечной частот полосы свипирования при работе от внутреннего источника проводите в режиме ручного свипирования измерением частоты с помощью электронно-счетного частотомера по методике 1.7.5.

Разрешающую способность частотомера установите равной  $10^3$  Гц. У прибора установите уровень выходной мощности, достаточный для устойчивой работы частотомера, включите режим ручного свипирования и режим установки частоты метки.

Затем для минимальной и максимальной полос свипирования ручкой УСТАНОВКА ПАРАМЕТРА поочередно установите на индикаторе значения начальной и конечной частот в соответствии с таблицей 13 и измерьте частоту на выходе прибора частотомером. Минимальную полосу установите в трех участках диапазона.

Таблица 13

Тип прибора	Установленное значение частоты, МГц		Предел допускаемой основной погрешности, %	Допускаемое значение частот полосы свипирования, МГц	
	начальной	конечной		начальной	конечной
Г4-202	2000	2010	$\pm 0,75$	1985 - 2015	1995 - 2025
	5000	5010		4962 - 5037	4972 - 5047
	8140	8150		8079 - 8201	8089 - 8211
	2000	8150		1985 - 2015	8089 - 8211

Ив. № подл. 548982 Подп. и дата Тобин 14.03.11  
 Взам. инв. № 573122  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата

Продолжение таблицы 13

Тип прибора	Установленное значение частоты, МГц		Предел допускаемой основной погрешности, %	Допускаемое значение частот полосы свипирования, МГц	
	начальной	конечной		начальной	конечной
Г4-203	8150	8160	± 0,75	8089 – 8211	8099 – 8221
	9990	10000		9915 - 10065	9925 - 10075
	12040	12050		11950 - 12130	11960 - 12140
	8150	12050		8089 – 8211	11960 - 12140
Г4-204	8150	8160	± 0,75	8089 – 8211	8099 – 8221
	12040	12050		11950 - 12130	11960 - 12140
	17840	17850		17716 - 17984	17726 - 17994
	8150	17850		8089 – 8211	17726 - 17994

Погрешность установки начальной и конечной частот полосы свипирования  $\delta F$ , %, вычислите по формуле:

$$\delta F = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{уст}}}{F_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (11)$$

где  $F_{\text{изм}}$  - измеренное значение начальной (конечной) частоты, МГц;

$F_{\text{уст}}$  - установленное значение начальной (конечной) частоты, МГц.

Результаты операции поверки считают удовлетворительными, если основные относительные погрешности установки начальной и конечной частот полосы свипирования, вычисленные по формуле (11), не выходят за пределы, указанные в таблице 13.

### 1.8 Оформление результатов поверки

1.8.1 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном организацией (предприятием), осуществляющей поверку в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

1.8.2 Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, запрещают к выпуску в обращение и применению. Свидетельство о поверке аннулируют, оформляют извещение о непригодности к применению, заносят результаты поверки в формуляр и делают в формуляре запись о непригодности.

1.8.3 Приборы, пригодные к восстановлению, направляют в ремонт, а приборы, не подлежащие ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

После ремонта прибор подлежит первичной поверке.

Изн. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
548988	Зубиц 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯНТИ.410160.003РЭЗ	Лист
						26

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
7		Все			27	ЯНТИ.11990		Зеленый	15.03.11

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
548 982	Зеленый 14.03.11	573122		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЯНТИ.410160.003РЭЗ