

Акционерное общество


«Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе»

603950, Россия, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 174

ОКП 66 8413

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУ
«Нижегородский ЦСМ»


Ф.В. Балашов



29 08 2016 г.

(В части раздела 8 «Поверка прибора»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. ген. директора
АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»


И.М. Аверин

« 31 » 08 2016 г.



**ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ
Г4-233**

**Руководство по эксплуатации
ИЛГШ.411645.001РЭ**

Изм. № докум.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата

8 Поверка прибора

8.1 Общие сведения

8.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки генератора сигналов высокочастотного Г4-233.

8.1.2 Поверка прибора осуществляется аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

8.1.3 Периодичность поверки – один раз в 24 месяца.

8.2 Операции и средства поверки

8.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 8.1, применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 8.2.

Таблица 8.1 – Операции поверки прибора

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Номер пункта технич. характеристик	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	Периодической поверке
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	8.7.2	–	Да	Да
Опробование	8.7.3	–	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.7.3.2	–	Да	Да
Определение метрологических характеристик прибора:	8.7.4			
- определение диапазона частот и основной погрешности установки частоты выходного сигнала при использовании внутреннего опорного источника;	8.7.4.1	4.4.3.1 4.4.3.3	Да	Да
- определение дискретности установки частоты;	8.7.4.2	4.4.3.2	Нет	Нет
- определение нестабильности частоты внутреннего опорного источника прибора за любой 15 минутный интервал через 1 час после включения прибора;	8.7.4.3	4.4.3.4	Да	Нет

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

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист

96

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5
- определение напряжения опорного сигнала с частотой 10 МГц, на розетке «ВЫХ ОПОРН ГЕН 10 МГц»;	8.7.4.4	4.4.4.1	Да	Да
- определение работоспособности с внешним источником опорной частоты;	8.7.4.5	4.4.4.2	Да	Да
- определение погрешности установки опорного уровня выходного сигнала 0 дБм (1 мВт) на основном выходе прибора в режиме НК при работе на согласованную нагрузку (датчик измерителя мощности с КСВН не более 1,4);	8.7.4.6	4.4.5.4	Да	Да
- определение пределов изменения уровня выходного сигнала, дискретности и погрешности установки выходного уровня сигнала относительно опорного уровня 0 дБм (1 мВт) на основном выходе прибора в режиме НК при работе на согласованную нагрузку (КСВН не более 1,4);	8.7.4.7	4.4.5.3 4.4.5.1 4.4.5.5	Да	Да
- определение нестабильности уровня выходного сигнала на основном выходе прибора в режиме НК за любой 15 минутный интервал;	8.7.4.8	4.4.5.6	Да	Нет
- определение напряжения сигнала на дополнительном выходе;	8.7.4.9	4.4.5.8	Да	Нет
- определение относительного уровня субгармонических составляющих в спектре сигнала на основном выходе в режиме НК и относительного уровня второй и третьей гармоник сигнала на основном выходе (относительно первой гармоники) в режиме НК;	8.7.4.10	4.4.6.1 4.4.6.2	Да	Нет
- определение относительного уровня негармонических составляющих в спектре сигнала при отстройке более 20 кГц от несущей;	8.7.4.11	4.4.6.3	Да	Нет
- определение относительного уровня спектральной плотности мощности фазовых шумов;	8.7.4.12	4.4.6.4 4.4.6.5	Да	Да
- определение паразитной девиации частоты (среднеквадратическое значение) для несущей частоты 1 ГГц;	8.7.4.13	4.4.6.6	Да	Да

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

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист

97

Таблица 8.2 – Средства поверки

Наименование	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики
Установка измерительная эталонная	К2-85	Фиксированные частоты в режиме «ЧМ» 5 МГц; 50 МГц; диапазон девиации частоты от 0,005 до 1000 кГц; диапазон модулирующих частот от 0,02 до 100 кГц; погрешность $\pm(0,3 - 1,5) \%$.	8.7.4.16; 8.7.4.19
Установка измерительная эталонная	К2-83	Фиксированные частоты в режиме «АМ» 25; диапазон коэффициентов АМ от 0,1 до 100 %; диапазон модулирующих частот от 0,02 до 50 кГц; погрешность $\pm(0,3 - 1,5) \%$.	8.7.4.25; 8.7.4.28
Стандарт частоты и времени рубидиевый	Ч1-1011/1	Частота выходного сигнала 5 или 10 МГц; основная погрешность воспроизведения частоты не более $\pm 2 \cdot 10^{-11} f$.	8.7.4.1; 8.7.4.3
Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-64	Диапазон частот от 20 Гц до 1 ГГц; погрешность измерения частоты не более $\pm 5 \cdot 10^{-7} f$. Разрешение 0,001 Гц.	8.7.4.1; 8.7.4.2; 8.7.4.3; 8.7.4.5; 8.7.4.33
Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-66	Диапазон частот от 20 Гц до 3 ГГц. Разрешение 1 Гц.	8.7.4.1
Генератор сигналов	SMB100A (опция В103)	Диапазон частот от 0,1 до 3 ГГц; погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6} f$; выходное напряжение от 1 до 2 В; нестабильность опорного напряжения $\pm 0,1$ дБ.	8.7.4.5; 8.7.4.13; 8.7.4.19; 8.7.4.23; 8.7.4.28; 8.7.4.36
Милливольтметр цифровой	ВЗ-52/1	Диапазон частот от 0,1 до 10 МГц; диапазон измеряемых напряжений от 0,05 до 2 В; погрешность измерения напряжения $\pm 3 \%$.	8.7.4.4
Вольтметр	34401А	Диапазон частот от 0,02 до 100 кГц; диапазон измеряемых напряжений от 0,1 до 5 В; погрешность измерения напряжения $\pm 0,6 \%$.	8.7.4.19; 8.7.4.23; 8.7.4.28; 8.7.4.34; 8.7.4.37
Прибор для измерения ослабления	ДК1-26	Диапазон частот от 0,1 до 3000 МГц; Динамический диапазон не менее 130 дБ	8.7.4.7

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.№ подл.	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	100
№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 8.2

Наименование	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики
Анализатор источников сигналов	FSUP	Диапазон частот от 0,009 до 8000 МГц; погрешность измерения опорного уровня сигнала в диапазоне частот от 10 до 3000 МГц $\pm 0,5$ дБ; дополнительная погрешность логарифмической шкалы и входных аттенуаторов не более 0,5 дБ; измерение относительной спектральной плотности мощности фазового шума на уровне -120 дБ/Гц при отстройке 20 кГц и -135 дБ/Гц при отстройке 5 МГц.	8.7.4.6; 8.7.4.7; 8.7.4.8; 8.7.4.9; 8.7.4.10; 8.7.4.11; 8.7.4.12; 8.7.4.13; 8.7.4.18; 8.7.4.24; 8.7.4.26; 8.7.4.30; 8.7.4.31; 8.7.4.36
Измеритель мощности	NRP-Z91	Диапазон частот от 0,009 до 3000 МГц; диапазон измеряемых значений от -40 дБм до 19 дБм; абсолютная погрешность измерения уровня сигнала $\pm(0,1 - 0,3)$ дБ; относительная погрешность измерения $\pm 0,1$ дБ.	8.7.4.6; 8.7.4.7; 8.7.4.8; 8.7.4.9; 8.7.4.31
Измеритель модуляции	СКЗ-49/1	Диапазон несущих частот до 3000 МГц; диапазон модулирующих частот от 0,02 до 200 кГц; диапазон измерения девиации частоты до 8 МГц; диапазон измерения девиации фазы до 100 рад; погрешность измерения девиации частоты, девиации фазы и коэффициента АМ не хуже ± 2 %.	8.7.4.13; 8.7.4.14; 8.7.4.15; 8.7.4.16; 8.7.4.17; 8.7.4.19; 8.7.4.20; 8.7.4.21; 8.7.4.22; 8.7.4.23; 8.7.4.24; 8.7.4.25; 8.7.4.26; 8.7.4.27; 8.7.4.28
Измеритель нелинейных искажений	С6-12	Диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц; диапазон измеряемых коэффициентов гармоник от 0,1 до 5 %; погрешность измерения коэффициента гармоник 5 %.	8.7.4.17; 8.7.4.22; 8.7.4.26; 8.7.4.35
Осциллограф	С1-104	Диапазон частот 500 МГц; коэффициент развертки от 0,1 мкс/дел до 1с/дел.	8.7.4.29; 8.7.4.32

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
101

Продолжение таблицы 8.2

Наименование	Тип СИ	Используемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики
Генератор импульсов	Г5-56	Длительность импульсов от 0,1 до $1 \cdot 10^6$ мкс; период повторения от 0,2 до $1 \cdot 10^6$ мкс	8.7.4.32

Примечания:

1 При проведении поверки допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение параметров и определение погрешностей с заданной степенью точности.

2 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены.

8.3 Организация рабочего места

8.3.1 Разместите прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции. При работе вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами.

8.3.2 Тумблер «СЕТЬ» прибора должен находиться в нижнем положении.

8.4 Требования безопасности

8.4.1 По требованию безопасности прибор соответствует нормам ГОСТ 12.2.091-2012, степень загрязнения 2, категория измерения 1.

Подсоединение прибора к сети питания должно осуществляться шнуром соединительным из комплекта ЗИП прибора, обеспечивающим автоматическое соединение корпуса прибора с шиной защитного заземления питающей сети.

Любой разрыв проводника защитного заземления внутри или вне прибора или отсоединение защитного заземления могут сделать прибор опасным для работы.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮБОЕ ОТСОЕДИНЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

Следует проверить надежность защитного заземления.

Необходимо заземлять все приборы, применяемые при поверке. Заземление производить раньше других присоединений, отсоединение заземления – после всех отсоединений.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						102

8.5 Условия поверки

8.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С.....20±5
относительная влажность окружающего воздуха, %.....от 30 до 80
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795)
напряжение питающей сети, В.....230±4,6
частота промышленной сети50±0,4

8.6 Подготовка к поверке

8.6.1 До проведения поверки необходимо ознакомиться с назначением органов управления, подключения и индикации прибора, а также с правилами проведения измерений, приведенными в разделе 6.

8.6.2 Определение метрологических характеристик должно проводиться после времени установления рабочего режима прибора и средств поверки, указанного в соответствующих руководствах по эксплуатации.

8.7 Проведение поверки прибора

8.7.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, согласно таблице 8.1.

8.7.2 Внешний осмотр

8.7.2.1 При внешнем осмотре прибора должно быть установлено:

- наличие и сохранность пломб;
- наличие комплекта прибора согласно таблице 4.1;
- отсутствие механических повреждений кнопок управления, высокочастотных разъемов и сетевого выключателя;
- состояние соединительных кабелей, шнура питания.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если установлено наличие и сохранность пломб, комплектность прибора соответствует данным таблицы 4.1, отсутствуют механические повреждения.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

8.7.3 Опробование

8.7.3.1 Опробование (проверка функционирования) прибора проводят в соответствии с подразделами 6.6; 6.9.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при включении прибора устанавливается исходный режим и успешно проходит диагностику.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.№ дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						103
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

После получения файла G4-233.dll его контрольная сумма должна быть вычислена по алгоритму CRC32 (пример программы приведен в приложении А настоящего руководства).

Вывод об аутентичности программного обеспечения принимается по результатам сравнения:

- наименование и версия ПО должны быть «SIGNAL GENERATOR G4-233 v.1.0.0 (25.03.14)»;
- контрольная сумма CRC32 метрологически значимой части установленного ПО (файла G4-233.dll) должна быть «2CFC9688».

8.7.4 Проверка метрологических характеристик прибора

8.7.4.1 Проверку диапазона частот (п.4.4.3.1) и основной погрешности установки частоты выходного сигнала при использовании внутреннего опорного источника (п.4.4.3.3) проводят путем измерения частоты генерируемых колебаний в режиме НК с помощью электронно-счетного частотомера.

Соединяют приборы по схеме, показанной на рисунке 8.1. Кабель подключают к основному выходу прибора на передней панели.

Измерения проводят на трех частотах рабочего диапазона, максимальной 3000 МГц, средней 1000 МГц и минимальной 0,009 МГц. Частоту проверки фуст устанавливают по индикатору проверяемого прибора Г4-233.

На частотах 3000 и 1000 МГц измерения производятся с помощью частотомера ЧЗ-66. Частотомер используется в режиме работы от внешнего источника опорной частоты. Время счета частотомера устанавливают 1 с. Уровень выходного сигнала прибора подбирают так, чтобы он обеспечивал нормальную работу частотомера.

На частоте 0,009 МГц измерения производятся с помощью частотомера ЧЗ-64. Время счета частотомера устанавливают 10^7 мс.

Погрешность установки частоты Δf вычисляют по формуле (8.1):

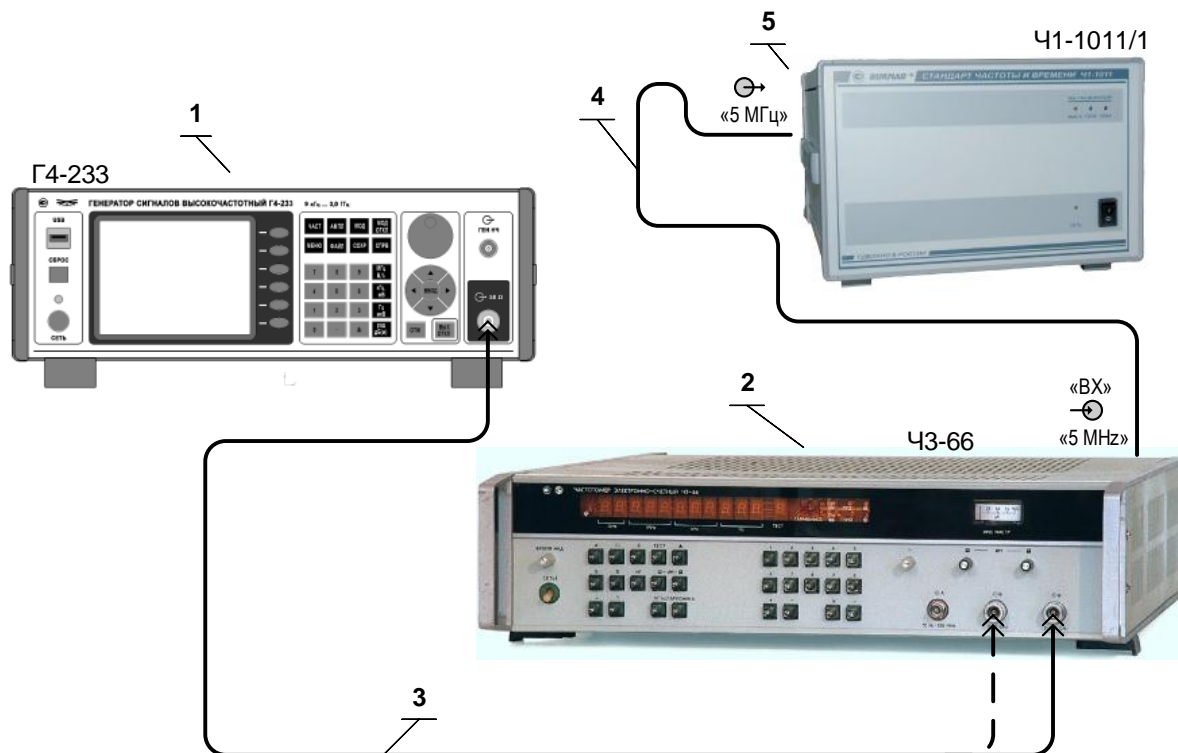
$$\Delta f = (f_{\text{изм}} - f_{\text{уст}}) / f_{\text{уст}} , \quad (8.1)$$

где $f_{\text{изм}}$, $f_{\text{уст}}$ – измеренное и установленное значения частот соответственно.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если в диапазоне частот (п. 4.4.3.1), погрешность установки частоты, вычисленная по формуле (8.1), находится в пределах требований п. 4.4.3.3.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изн. № подл.	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			105



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66, ЧЗ-64;
- 3 Кабель соединительный ВЧ (канал N тип) 415-0058-036 из комплекта прибора;
- 4 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет-байонет) из комплекта прибора;
- 5 Стандарт частоты рубидиевый Ч1-1011/1.

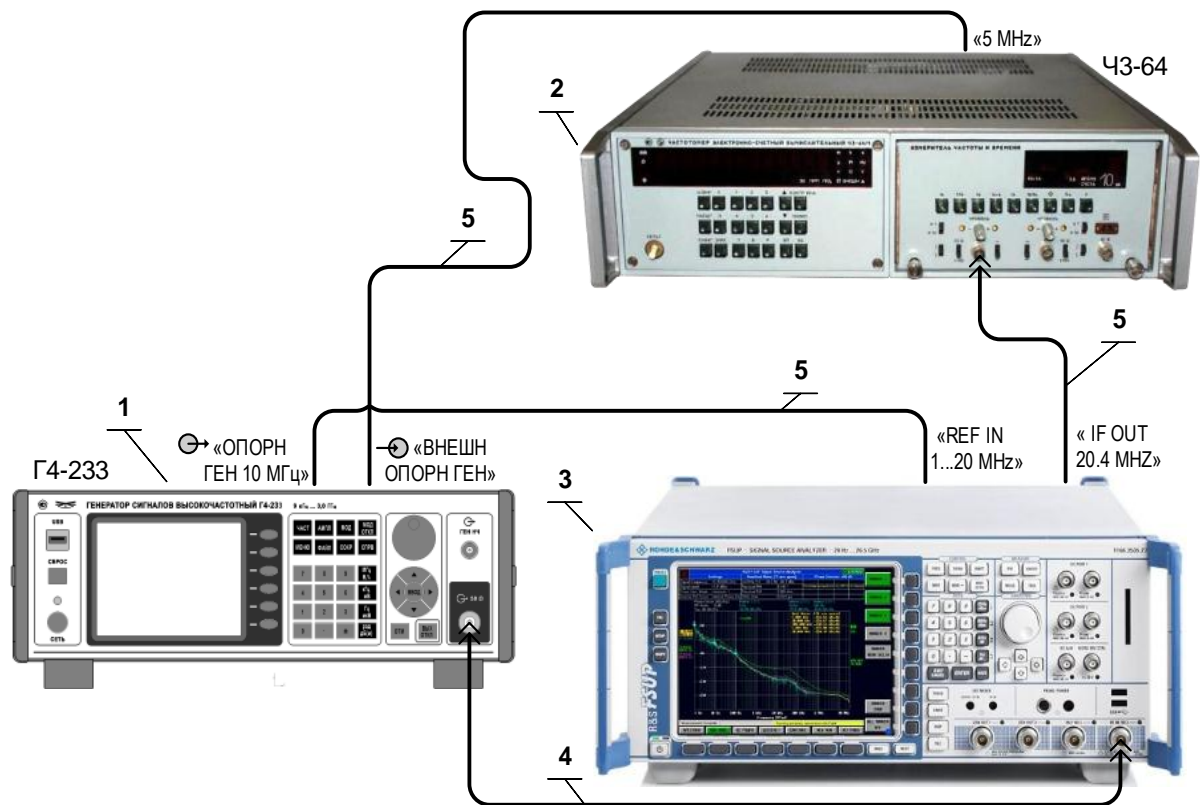
Рисунок 8.1 – Схема подключения приборов для измерения диапазона частот и погрешности установки частоты на основном и дополнительном выходах

8.7.4.2 Определение дискретности установки частоты (п. 4.4.3.2) проводят путём измерения частоты генерируемых колебаний в режиме НК с помощью электронно-счетного частотомера по схеме соединений приборов, показанной на рисунке 8.2.

Для того, чтобы иметь достаточное разрешение частотомера 0,01 Гц, измерения проводят на промежуточной частоте 20,4 МГц анализатора источников сигналов FSUP. Все приборы синхронизируют от опорного генератора частотомера ЧЗ-64 с частотой 5 МГц.

Подают с выхода «5 MHz» задней панели частотомера сигнал опорной частоты 5 МГц на вход «ВНЕШН ОПОРН ГЕН» задней панели проверяемого генератора Г4-233, а с его выхода «ОПОРН ГЕН 10 МГц» на вход «REF IN 1...20 MHz» анализатора источников сигналов FSUP.

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



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64;
- 3 Анализатор источников сигналов FSUP;
- 4 Кабель соединительный ВЧ (канал N тип) 415-0058-036 из комплекта прибора;
- 5 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 из комплекта прибора.

Рисунок 8.2 – Схема подключения приборов для измерения дискретности установки частоты

В генераторе Г4-233 включают режим работы с внешним опорным генератором частотой 5 МГц. Уровень выходного сигнала прибора устанавливают 0 дБм.

В анализаторе источников сигналов FSUP включают режим работы с внешним опорным генератором частотой 10 МГц. Также в анализаторе источников сигналов FSUP устанавливают RES BW = 200 kHz, VIDEO BW = 500 kHz, SPAN = 0 Hz, REFERENS LEVEL = 0 dBm.

Время счета частотомера устанавливают 10^8 мс. При этом время одного измерения составляет 100 секунд, а разрешение 0,001 Гц.

Устанавливают по индикатору проверяемого прибора Г4-233 частоту выходного сигнала 3000 МГц. В анализаторе источников сигналов FSUP устанавливают CENTRAL FREQUENCY = 3 GHz.

Произвести измерение частоты 20,40000000 МГц и записать измеренную частоту f_1 .

Ивл.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ивл.№	Ивл.№ дубл.
Подп. и дата	
Ивл.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
107

Уменьшить частоту по индикатору проверяемого прибора Г4-233 на 0,01 Гц (устанавливают 2999,999 999 99 МГц). После завершения измерения частоты 20,400000010 МГц записать показание измеренной частоты f_2 .

Дискретность установки частоты df вычисляют по формуле (8.2):

$$df = f_1 - f_2 \quad (8.2)$$

Повторяют проверку на частоте 100 МГц и 99,999 999 99 МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если дискретности df установки частоты, вычисленные по формуле (8.2) отличаются от требований п.4.4.3.2 не более, чем на 0,005 Гц.

8.7.4.3 Определение нестабильности частоты внутреннего опорного источника прибора за любой 15 минутный интервал через 1 час после включения прибора (п. 4.4.3.4) проводят путем измерения частоты генерируемых колебаний в режиме НК с помощью электронно-счетного частотомера по схеме соединений приборов, показанной на рисунке 8.1. Использовать частотомер ЧЗ-64, подключение по входу В. Время счета частотомера устанавливают 10^7 μ с.


После включения прибора устанавливают частоту 999 МГц, выдерживают в течение 1 ч и проводят измерения частоты через каждые 3 мин в пятнадцатиминутном интервале времени.

Значения нестабильности частоты вычисляют по формуле (8.3):

$$\Delta = (f_{\text{макс}} - f_{\text{мин}}) / f_{\text{уст}}, \quad (8.3)$$

где $f_{\text{макс}}$, $f_{\text{мин}}$, $f_{\text{уст}}$ – наибольшее, наименьшее и установленное значение частоты в 15 минутном интервале времени.

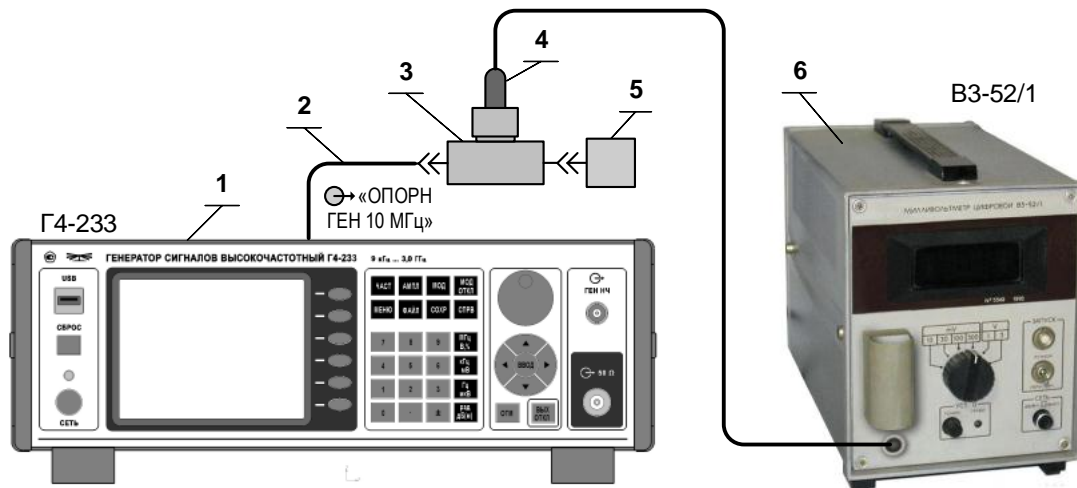
Результаты поверки считают удовлетворительными, если вычисленная по формуле (8.3) нестабильность частоты соответствует требованиям п.4.4.3.4.

8.7.4.4 Определение напряжения опорного сигнала с частотой 10 МГц (п.4.4.4.1) проводят путем измерения напряжения на розетке « ОПОРН ГЕН 10 МГц». Приборы соединяют в соответствии с рисунком 8.3.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если напряжение опорного сигнала с частотой 10 МГц соответствует требованиям п.4.4.4.1.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						108



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 из комплекта прибора;
- 3 Переход тройниковый ТП-120 из комплекта ВЗ-52/1;
- 4 Пробник высокочастотный;
- 5 Нагрузка 50 Ом.
- 6 Вольтметр переменного тока ВЗ-52/1;

Рисунок 8.3 – Схема подключения приборов для измерения напряжения опорного сигнала с частотой 10 МГц

8.7.4.5 Определение работоспособности прибора при синхронизации от внешнего источника опорной частоты (п.4.4.4.2) проводят путем измерения частоты генерируемых колебаний в режиме НК с помощью электронно-счетного частотомера по схеме соединений приборов, показанной на рисунке 8.4.

В генераторе Г4-233 устанавливают частоту 100 МГц.

Последовательно устанавливают на основном выходе генератора SMB100A частоты 5 МГц, 10 МГц и 100 МГц с уровнями 200 и 1400 мВ, в меню генератора Г4-233 устанавливают соответствующий номинал опорной частоты и убеждаются в синхронизации частоты генератора Г4-233.

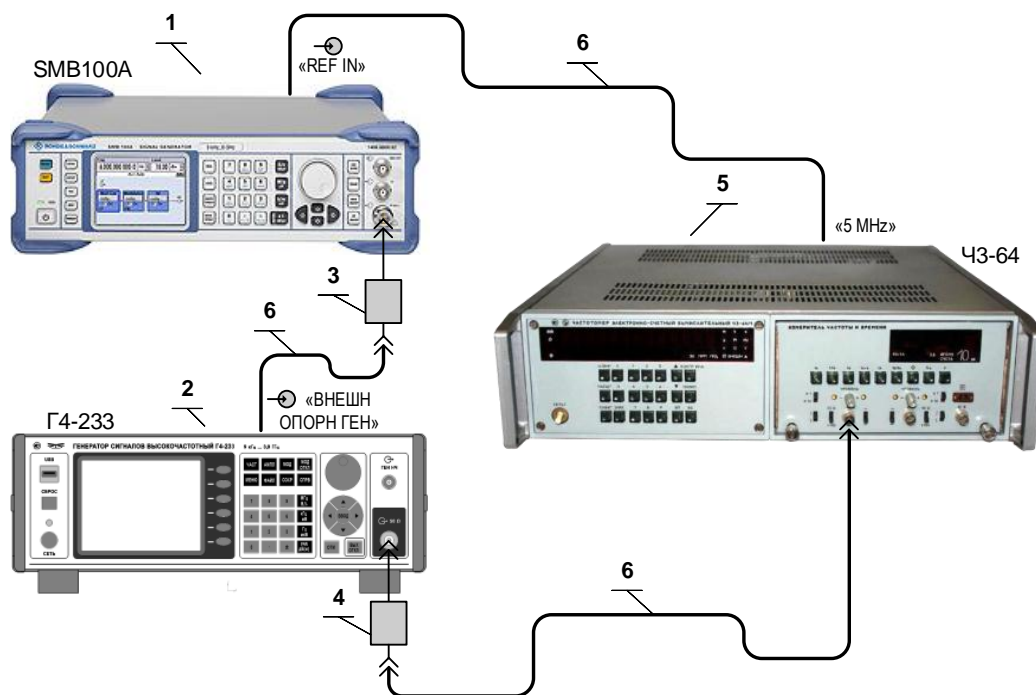
Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются следующие условия:

при перестройке частоты 5 МГц генератора SMB100A на ± 1 Гц, частота генератора Г4-233 перестраивается синхронно на ± 20 Гц.

при перестройке частоты 10 МГц генератора SMB100A на ± 1 Гц, частота генератора Г4-233 перестраивается синхронно на ± 10 Гц.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						109
Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.№ дубл.	Подп. и дата		

при перестройке частоты 100 МГц генератора SMB100A на ± 1 Гц, частота генератора Г4-233 перестраивается синхронно на ± 1 Гц.



- 1 Генератор сигналов высокочастотный SMB100A;
- 2 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 3 Переход коаксиальный Э2-114/3 (7/3 вилка – «байонет» розетка) из комплекта прибора;
- 4 Переход коаксиальный Э2-114/3 (7/3 вилка – «байонет» розетка) из комплекта СКЗ-49;
- 5 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64;
- 6 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет – байонет).

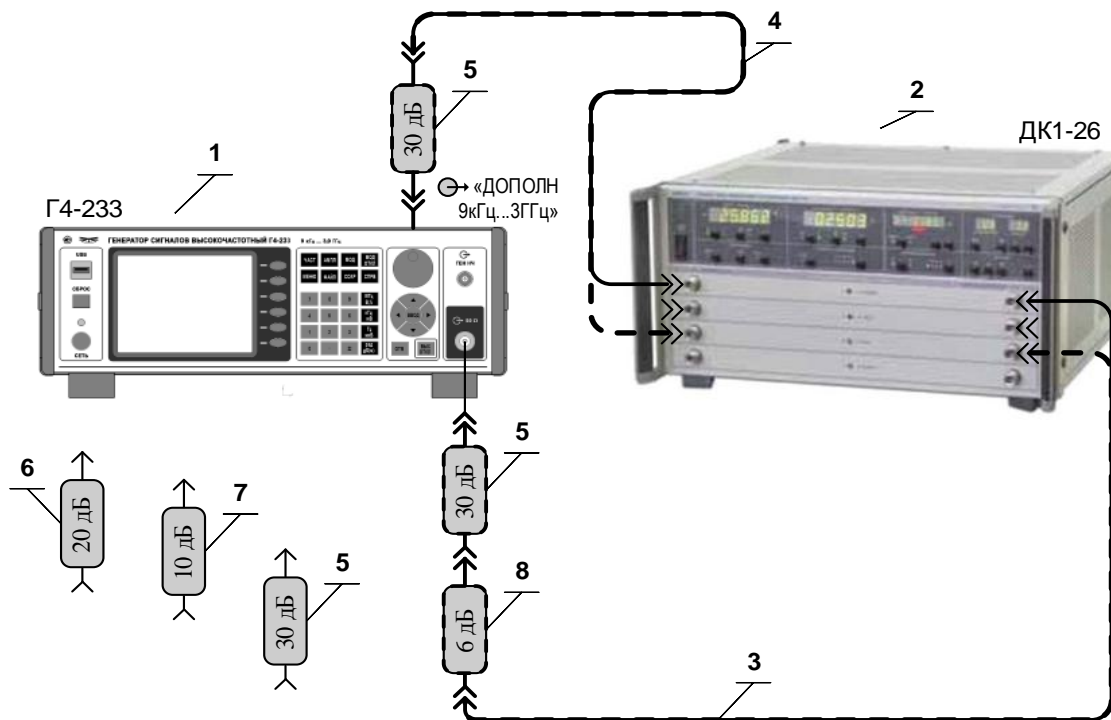
Рисунок 8.4 – Схема подключения приборов для определения работоспособности прибора при синхронизации его от внешнего источника опорной частоты

8.7.4.6 Определение погрешности установки опорного уровня выходного сигнала 0 дБм (1 мВт) на основном выходе прибора при работе на согласованную нагрузку (п.4.4.5.4) проводят в режиме НК путем измерения уровня сигнала на основном выходе. Приборы соединяют в соответствии с рисунком 8.5.

Измерение проводят при уровне выходного сигнала 0 дБм (1 мВт) на частотах 9 кГц, 19 МГц, 20 МГц, 100 МГц, 250 МГц, 500 МГц, 1 ГГц, 1,5 ГГц, 2 ГГц, 2,5 ГГц, 3 ГГц.

Погрешность установки опорного уровня выходного сигнала δ_{p0} в децибелах равна измеренному значению Ризм в дБм.

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



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Прибор для измерения ослабления ДК1-26;
- 3 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.748-01 (1600мм) из комплекта ДК1-26;
- 4 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.748 (1000мм) из комплекта прибора ДК1-26;
- 5 Атенюатор ЯНТИ.434821.109-03 (ослабление 30 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-26;
- 6 Атенюатор ЯНТИ.434821.109-02 (ослабление 20 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-26;
- 7 Атенюатор ЯНТИ.434821.109-01 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-26;
- 8 Атенюатор ЯНТИ.434821.109 (ослабление 6 дБ, канал 7/3) из комплекта ДК1-26.

Рисунок 8.6 – Схема подключения приборов для определения ослабления/усиления сигнала на основном выходе прибора относительно уровня сигнала 0 дБм (1 мВт)

Измерение начинают при уровне выходного сигнала 0 дБм (1 мВт). Подбирают комбинацию последовательно соединённых аттенюаторов из комплекта ДК1-26 на основном выходе прибора, так, чтобы показания уровня в канале «Б» прибора ДК1-26 были в пределах от минус 40 до минус 36 дБ.

В приборе ДК1-26 устанавливают точность «4» и ждут стабильных показаний. Затем обнуляют показания в канале «Б» (нажимают клавишу «#» в группе «ОСЛАБЛЕНИЕ/УРОВЕНЬ Б»).

Устанавливают последовательно уровни сигнала P_i на основном выходе – плюс 6 дБм, плюс 19 дБм, минус 1 дБм, минус 2 дБм, минус 3 дБм, минус 4 дБм, минус 5 дБм,

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						112

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешности, вычисленные по формуле (8.4), соответствуют требованиям п. 4.4.5.5.

Примечание – пределы допустимых погрешностей установки уровня сигнала в зависимости от установленной частоты и уровня согласно требованиям п. 4.4.5.5 приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3

Установленный уровень сигнала, дБм	Пределы допустимых погрешностей установки уровня сигнала в зависимости от установленной частоты и уровня, ± дБ	
	от 0,009 до 637,5 МГц	от 637,500001 до 3000 МГц
19	± 1,0	± 1,5
6	± 1,0	± 1,5
0	± 1,0	± 1,5
-0,01	± 1,0	± 1,5
-1	± 1,0	± 1,5
-2	± 1,0	± 1,5
-3	± 1,0	± 1,5
-4	± 1,0	± 1,5
-5	± 1,0	± 1,5
-6	± 1,0	± 1,5
-10	± 1,0	± 1,5
-20	± 1,0	± 1,5
-30	± 1,0	± 1,5
-40	± 1,0	± 1,5
-50	± 1,5	± 2,0
-60	± 1,5	± 2,0
-70	± 1,5	± 2,0
-80	± 1,5	± 2,0
-93	± 1,5	± 2,0
-100	± 2,0	-
-110	± 2,0	-
-120	± 2,0	-
-127	± 2,0	-

При отсутствии установки для измерения ослабления ДК1-26 или аналогичной, определение пределов изменения уровня выходного сигнала (п. 4.4.5.3), дискретности (п. 4.4.5.1) и

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						114

погрешности установки выходного сигнала относительно опорного уровня 0 дБм (1 мВт) на основном выходе прибора в режиме НК (п. 4.4.5.5) производят по альтернативной методике с помощью измерителя мощности NRP-Z91 и анализатора источников сигналов FSUP на частотах 100 кГц, 20 МГц, 637,5 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц, 3 ГГц.

Собирают приборы по схеме рисунка 8.5.

В приборе FSUP включают режим «POWER METER».

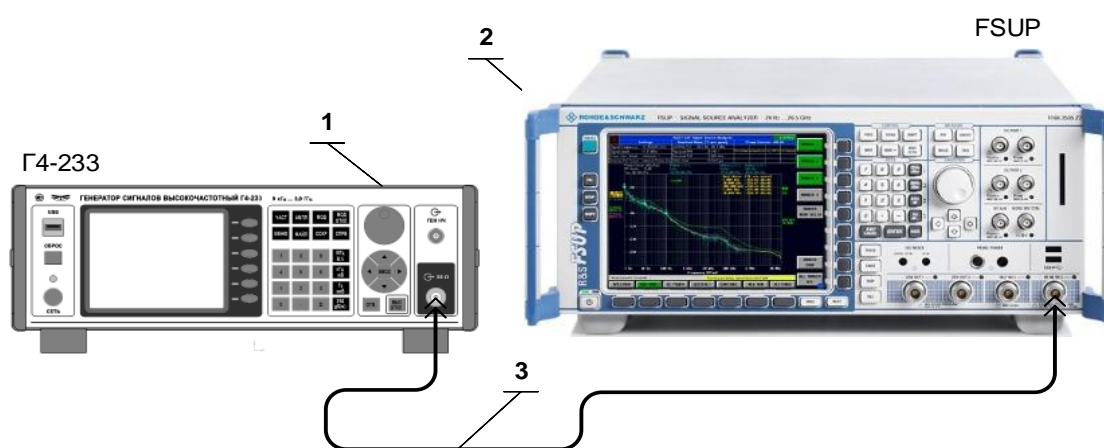
Устанавливают последовательно уровни сигнала P_i на основном выходе: плюс 6 дБм, плюс 19 дБм, минус 1 дБм, минус 1,01 дБм, минус 2 дБм, минус 3 дБм, минус 4 дБм, минус 5 дБм, минус 6 дБм, минус 10 дБм, минус 20 дБм, минус 30 дБм, минус 40 дБм и записывают измеренные значения уровня сигнала P_i .

Вычисляют погрешности установки уровня выходного сигнала относительно опорного уровня 0 дБм δ_i при каждом i -м установленном уровне сигнала на основном выходе прибора по формуле (8.5):

$$\delta_i = P_{уст\ i} - P_i, \quad (8.5)$$

где $P_{уст\ i}$ – i -е значение установленного уровня, P_i – измеренное ослабление при i -м установленном уровне сигнала.

При установленном уровне сигнала минус 40 дБм переходят на второй режим измерения ослабления анализатором источников сигналов FSUP. Для этого собирают приборы по схеме рисунка 8.7.



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Анализатор источников сигналов FSUP;
- 3 Кабель соединительный ВЧ (канал N тип) 415-0058-036 из комплекта прибора.

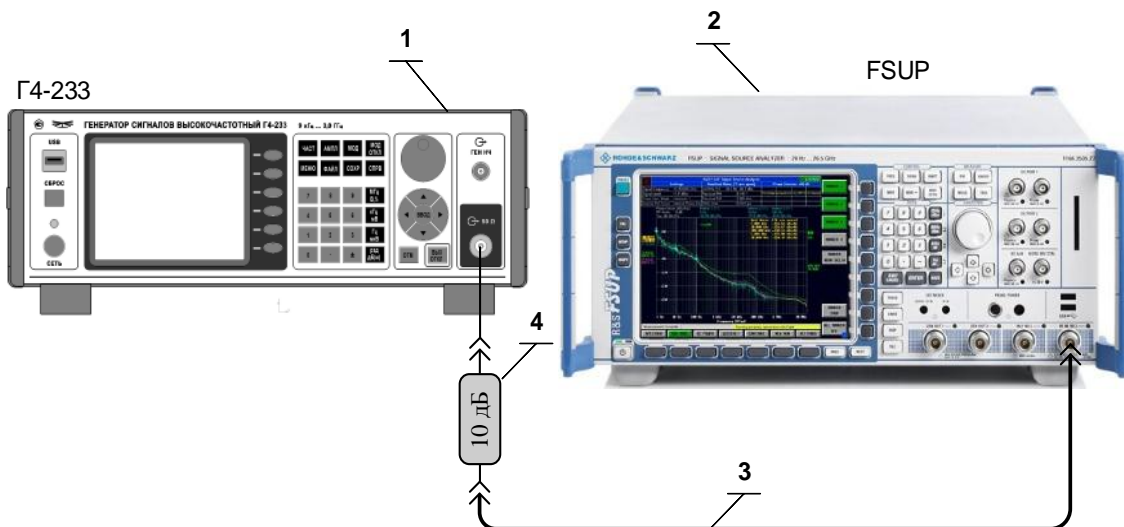
Рисунок 8.7 – Схема подключения приборов для определения уровня выходного сигнала на основном выходе прибора относительно уровня 0 дБм от значения минус 40 дБм и ниже

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
115



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Анализатор источников сигналов FSUP;
- 3 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 (канал 7/3) из комплекта прибора;
- 4 Атенюатор 2.243.075-04 (ослабление 10 дБ, канал 7/3) из комплекта Р2-78;

Рисунок 8.9 – Схема подключения приборов для определения относительного уровня гармоник, субгармоник, негармонических составляющих в спектре сигнала и относительной спектральной плотности мощности фазового шума в одной боковой полосе 1 Гц

8.7.4.11 Определение относительного уровня негармонических составляющих в спектре сигнала при отстройке более 20 кГц от несущей на основном выходе в режиме НК (п.4.4.6.3) проводят с помощью анализатора источников сигналов FSUP. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.9.

Измерение проводят в режиме НК при уровне выходного сигнала 0 дБм на частотах сигнала 19 МГц; 600 МГц; 1 ГГц; 2,4 ГГц и 3 ГГц.

Анализатор источников сигналов FSUP включают в режим измерения фазовых шумов с полосой обзора 3 МГц. Открыть меню SPURS SETTINGS и установить режим SHOW ALL. По спектрограмме определить уровень негармонических составляющих.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренный уровень негармонических составляющих в спектре сигнала на основном выходе в режиме НК на частотах сигнала 19 МГц; 600 МГц; 1 ГГц; 2,4 ГГц и 3 ГГц не превышает требований п. 4.4.6.3.

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.№ подл.	Изн.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
119

8.7.4.12 Определение относительной спектральной плотности мощности фазового шума в одной боковой полосе 1 Гц (п.п. 4.4.6.4 и 4.4.6.5) проводят с помощью анализатора источников сигналов FSUP. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.9.

Измерение проводят в режиме НК при уровне выходного сигнала 0 дБм на несущей частоте 1 ГГц.

Анализатор источников сигналов FSUP включают в режим измерения фазовых шумов с полосой обзора 300 кГц.

В анализаторе устанавливают режим измерения фазового шума, устанавливают центральную частоту в соответствии с установленной частотой проверяемого генератора, запускают измерение и с помощью маркера считывают показания в точке 20 кГц.

Полосу обзора устанавливают 5 МГц и аналогично производят измерения на несущих частотах 1 и 3 ГГц при отстройках от несущей 3 и 5 МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренная на частотах сигнала 1 и 3 ГГц в режиме НК относительная спектральная плотность мощности фазового шума в одной боковой полосе 1 Гц не превышает требований п.4.4.6.4 и п.4.4.6.5.

8.7.4.13 Определение девиации паразитной ЧМ (п. 4.4.6.6) в режиме «НК» проводят по схеме с преобразованием частоты вниз (ГОСТ 9788, п. 2.6.5, метод 2) измерителем модуляции СКЗ-49/1.

Измеритель модуляции СКЗ-49/1, гетеродин (генератор аналогичный поверяемому), стенд проверки генератора ИЛГШ. 431313.001, поверяемый прибор соединяют согласно рисунку 8.10 (примечание – с целью повышения чувствительности метода разностная частота двух генераторов, 5 МГц, умножается в десять раз до частоты 50 МГц).

Гетеродин переводят в режим работы от внешнего источника опорного сигнала, который подают с поверяемого прибора.

В гетеродине устанавливают режим «НК», выход 13 дБм, частоту на 5 МГц ниже проверяемой, на СКЗ-49/1 устанавливают режим измерения «ЧМ», «МШИ», полосу НЧ либо от 0,3 до 3,4 кГц, либо от 0,02 до 20 кГц.

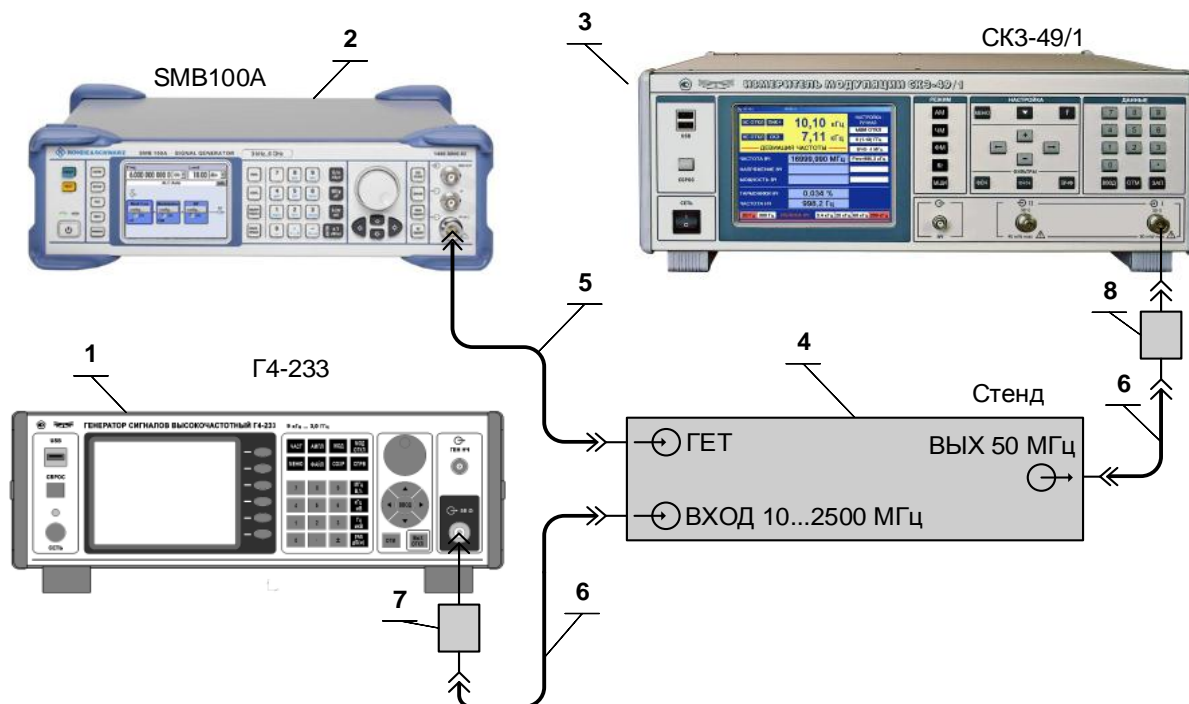
В поверяемом генераторе устанавливают режим работы «НК», выход 0 дБм и измеряют среднеквадратическую величину девиации паразитной ΔF_{Π} в полосах от 0,3 до 3,4 кГц и от 0,02 до 20 кГц.

Величину девиации паразитной ЧМ ΔF_{Π} подсчитывают по формуле (8.9)

$$\Delta F_{\Pi} = \frac{\Delta F_{\text{ИЗМ}}}{10 * \sqrt{2}} \quad (8.9)$$

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн. № подл.	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм		120
Лист	№ докум.	Подп.
	Дата	



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Гетеродин SMB100A;
- 3 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;
- 4 Стенд проверки генератора ИЛГШ.431313.001;
- 5 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 (канал 7/3) из комплекта прибора;
- 6 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет – байонет) из комплекта прибора;
- 7 переход коаксиальный Э2-114/3 из комплекта прибора;
- 8 переход коаксиальный Э2-114/3 из комплекта СКЗ-49/1.

Рисунок 8.10 – Схема подключения приборов для определения девиации паразитной ЧМ

В режиме «ЧМ» «МОД ОТКЛ» измерения $\Delta F_{\text{П}}$ производят без переноса и умножения, напрямую, по измерителю модуляции СКЗ-49/1.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если величина девиации паразитной ЧМ не превышает требований п. 4.4.6.6.

Альтернативный метод определения паразитной девиации частоты в режиме «НК» с помощью анализатора источников сигналов FSUP:

- приборы подключают в соответствии с рисунком 8.9;
- анализатор источников сигналов FSUP включают в режим измерения фазовых шумов с полосой обзора 10 Гц – 30 кГц;

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
121

- устанавливают центральную частоту в соответствии с установленной частотой проверяемого генератора, в меню Use Meas Settings задают полосу частот (0,3 – 3,4) кГц для которой будет определяться фазовый шум, запускают измерение и в окне Residual FM считывают результат.

Аналогично проводят измерения для полосы частот (0,02 – 20) кГц.

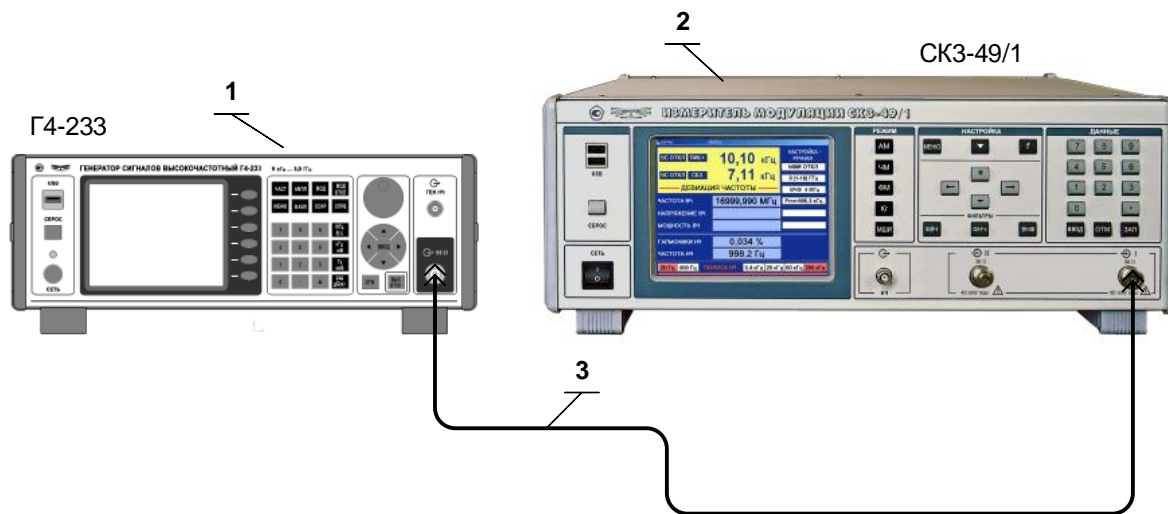
Результаты поверки считаются удовлетворительными, если величина девиации паразитной ЧМ не превышает требований п. 4.4.6.6.

8.7.4.14 Определение коэффициента паразитной АМ в полосе от 0,02 до 20 кГц (п. 4.4.6.7) проводят с помощью измерителя модуляции СКЗ-49/1. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.11.

Измерение проводят при уровне выходного сигнала 0 дБм (1 мВт) на частотах сигнала 10 МГц, 1 ГГц и 2,49 ГГц в режиме НК.

В проверяемом приборе устанавливают режим НК и измеряют среднее квадратическое значение коэффициента АМ в полосе модулирующих частот от 20 Гц до 20 кГц на частотах сигнала 10 МГц, 1 ГГц и 2,49 ГГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренный коэффициент паразитной АМ не превышает требований п. 4.4.6.7.



1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;

2 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;

3 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 (канал 7/3) из комплекта прибора.

Рисунок 8.11 – Схема подключения приборов для определения параметров паразитной АМ

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

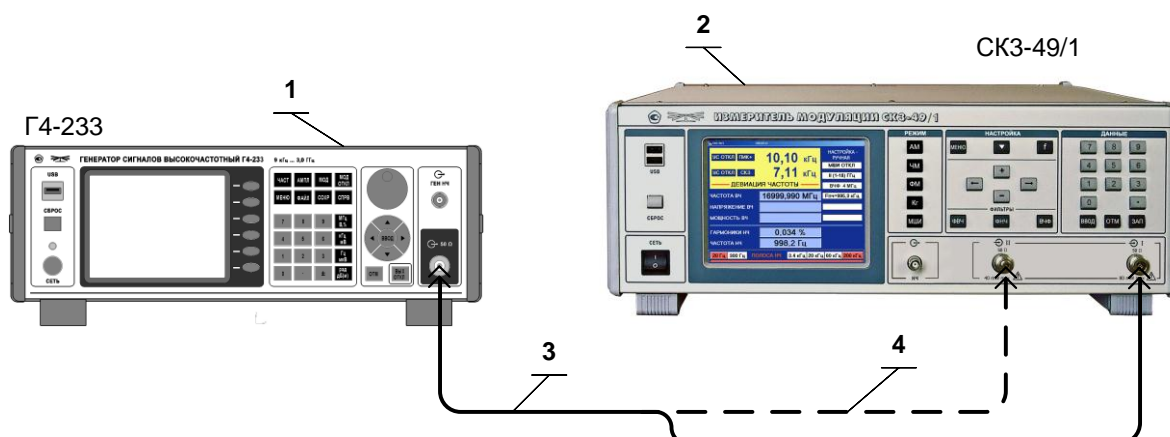
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
122

8.7.4.15 Определение пределов установки девиации частоты (п.4.4.7.1), дискретности (п.4.4.7.2) и погрешности установки девиации частоты (п.4.4.7.3) в режиме ЧМ проводят непосредственно измерением величины девиации частоты измерителем модуляции СКЗ-49/1.

Соединяют генератор и измеритель модуляции СКЗ-49/1 согласно рисунку 8.12.



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;
- 3 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 (канал 7/3) из комплекта прибора;
- 4 Кабель соединительный ВЧ ST-18/SMAm/SMAm/36 (HUBER+SUHNER AG) из комплекта СКЗ-49/1 с переходом 19-34-2 (N PLUG – SMA JACK) из комплекта прибора.

Рисунок 8.12 – Схема подключения приборов для определения пределов устанавливаемой девиации частоты, девиации фазы, коэффициента АМ и погрешности установки девиации частоты, девиации фазы и коэффициента АМ

Определение погрешности установки девиации частоты проводят следующим образом:

- устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «ЧМ» и полосу НЧ от 0,3 до 3,4 кГц;
- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 1 ГГц режим «внутренняя ЧМ», выход 6 дБм, частоту модулирующего сигнала 1000 Гц и подают сигнал на вход I измерителя модуляции СКЗ-49/1.

- устанавливают последовательно на поверяемом генераторе значения девиации частоты 0,1; 0,501; 2,222; 144,06; 500,8; 2000 кГц и измеряют действительное значение девиации частоты Δf^+ и Δf^- (примечание – девиацию частоты 2000 кГц измеряют по входу II измерителя модуляции СКЗ-49/1);

устанавливают на поверяемом генераторе девиацию частоты 50 кГц, модулирующую частоту 1000 Гц и измеряют девиацию частоты Δf^+ и Δf^- на частотах несущих 20, 250, 1000, 2500,

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	
Изн.№ подл.	

Изн.№ подл.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.		123

3000 МГц (примечание – девиацию частоты на частотах несущих 2500 и 3000 МГц измеряют по входу II измерителя модуляции СКЗ-49/1).

Основную погрешность установки величины девиации частоты $\delta_{дч}$, %, определяют по формуле (8.10)

$$\delta_{дч} = \frac{\Delta f_{изм} - \Delta f_{уст}}{\Delta f_{уст}} \cdot 100, \quad (8.10)$$

где $\Delta f_{уст}$ – установленное значение девиации частоты;

$\Delta f_{изм}$ – измеренное значение девиации частоты, определяемое по формуле (8.11)

$$\Delta f_{изм} = \frac{(\Delta f+) + (\Delta f-)}{2} \quad (8.11)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значение погрешностей, вычисленных по формуле (4.10) не превышает требований п. 4.4.7.3.

8.7.4.16 Определение диапазона модулирующих частот в режиме внутренней ЧМ (п.4.4.7.4) и погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот (п.4.4.7.5) проводят следующим образом:

- устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «ЧМ» и полосу НЧ от 0,02 до 200 кГц;
- устанавливают на проверяемом генераторе несущую частоту 1000 МГц, выход 0 дБм, режим «ЧМ», девиацию частоты 500 кГц, подают сигнал на вход I измерителя модуляции СКЗ-49/1 и измеряют значение девиации частоты $\Delta f+$ и $\Delta f-$ при частотах модуляции: 0,02; 0,09; 0,4; 1,0; 10; 20; 50 и 100 кГц;

Погрешность установки величины девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 100 кГц определяют по формулам (8.10) и (8.11).

Примечание – с целью уменьшения погрешности измерения прибором СКЗ-49/1 девиации частоты на модулирующей частоте 20 Гц, проводят определение погрешности его измерений на указанной модулирующей частоте с помощью установки К2-85 и корректируют результаты измерений девиации частоты сигнала проверяемого генератора с учетом определенной погрешности.

Определение погрешности измерения девиации частоты прибором СКЗ-49/1 проводят в следующей последовательности:

- калибруют установку К2-85 на несущей частоте 50 МГц, при девиации частоты 1000 кГц и модулирующей частоте 20 Гц в соответствии с техническим описанием на нее;
- подают сигнал с выхода установки на вход I прибора СКЗ-49/1, на котором устанавливают режим измерения «ЧМ» и полосу от 0,02 до 20 кГц;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

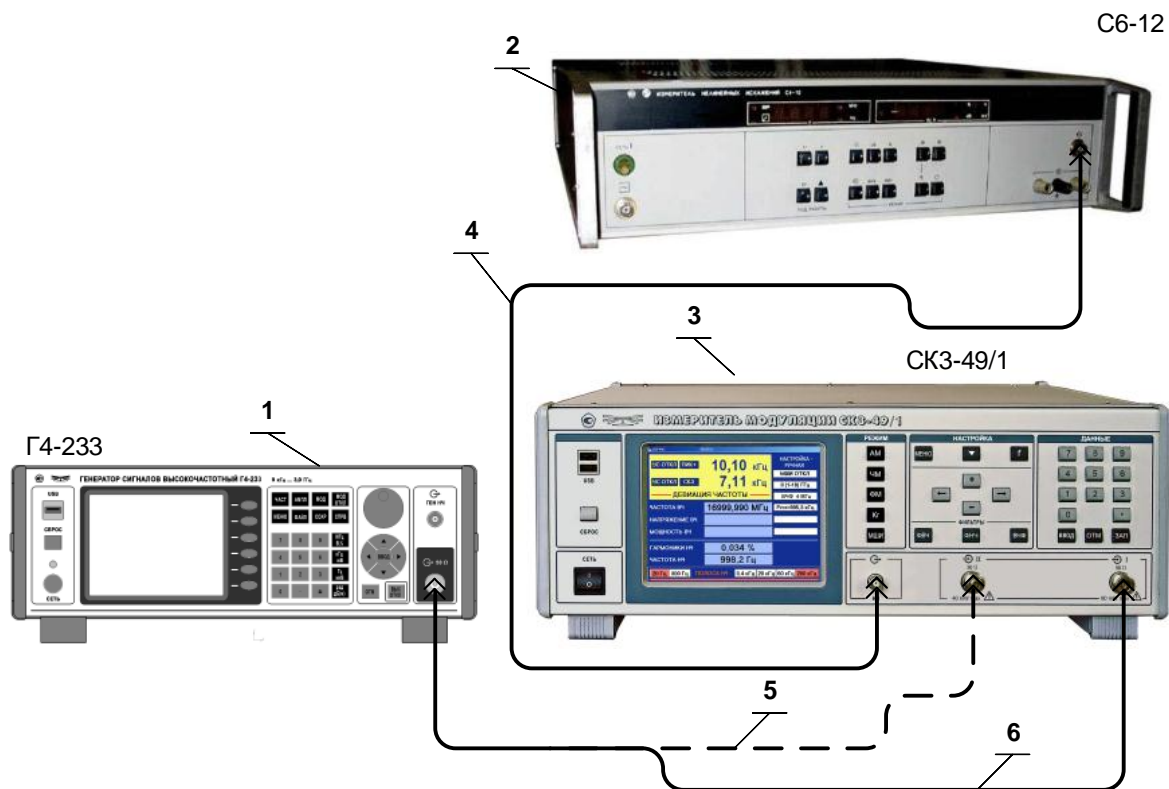
Изн. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
							124

- устанавливают в установке К2-85 девиацию частоты 500 кГц;
- проводят отсчет показаний прибора ΔF_{K+} и ΔF_{K-} в режимах «+» и «-»;
- находят значения корректирующих множителей:

$$K+ = \frac{\Delta F_{K+}}{500} \text{ и } K- = \frac{\Delta F_{K-}}{500}.$$

Коррекцию результатов измерений девиации частоты сигнала с поверяемого генератора производят делением результатов отсчета показаний с прибора СКЗ-49/1 в режиме «+» и «-» на соответствующие корректирующие множители $K+$ и $K-$.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешности установки девиации частоты, вычисленные по формуле (8.10), соответствуют требованиям п.4.4.7.5.



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Измеритель нелинейных искажений С6-12;
- 3 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;
- 4 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет) из комплекта прибора;
- 5 Кабель соединительный ВЧ ST-18/SMAm/SMAm/36 (HUBER+SUHNER AG) из комплекта СКЗ-49/1 с переходом 19-34-2 (N PLUG – SMA JACK) из комплекта прибора;
- 6 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.002 (канал 7/3) из комплекта прибора.

Рисунок 8.13 – Схема подключения приборов для измерения коэффициента гармоник огибающей ЧМ, ФМ и АМ сигнала

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

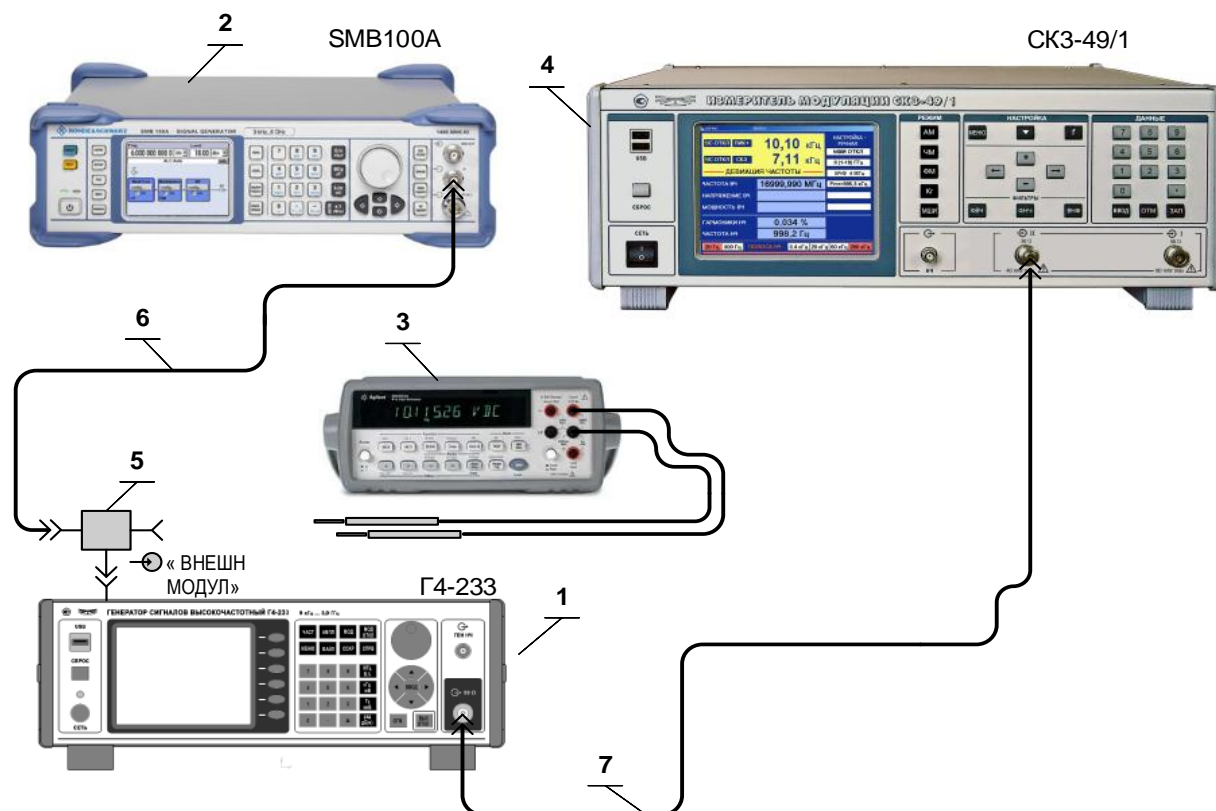
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
125

- устанавливают в проверяемом генераторе несущую частоту 3000 МГц, выход 6 дБм, режим «ЧМ» «ГМН Внеш», девиацию частоты 8000 кГц, подают сигнал на вход II измерителя модуляции СКЗ-49/1;

- изменяя напряжение «LF Output» генератора SMB100A, устанавливают по измерителю модуляции СКЗ-49/1 значение девиации частоты 8000 кГц и вольтметром 34401А измеряют модулирующее напряжение.



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Генератор SMB100A;
- 3 Вольтметр 34401А;
- 4 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;
- 5 Тройник CP-50-95ФВ;
- 6 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет) из комплекта прибора;
- 7 Кабель соединительный ВЧ ST-18/SMAm/SMAm/36 (HUBER+SUHNER AG) из комплекта СКЗ-49/1 с переходом 19-34-2 (N PLUG – SMA JACK) из комплекта прибора.

Рисунок 8.14 – Схема подключения приборов для определения напряжения внешнего модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения максимальной девиации частоты и диапазона модулирующих частот в режиме «внешней» ЧМ

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.№ подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						127

Повторяют измерения для модулирующих частот 20 Гц и 100 кГц.

Примечание – с целью уменьшения погрешности измерения прибором СКЗ-49/1 девиации частоты на модулирующей частоте 20 Гц, проводят определение погрешности его измерений на указанной модулирующей частоте с помощью установки К2-85 и корректируют результаты измерений девиации частоты сигнала поверяемого генератора с учетом определенной погрешности.

Определение погрешности измерения девиации частоты на модулирующей частоте 20 Гц прибором СКЗ-49/1 проводят в следующей последовательности:

- калибруют установку К2-85 на несущей частоте 50 МГц, при девиации частоты 1000 кГц и модулирующей частоте 20 Гц в соответствии с техническим описанием на нее;
- подают сигнал с выхода установки на вход I прибора СКЗ-49/1, на котором устанавливают режим измерения «ЧМ» и полосу от 0,02 до 20 кГц;
- устанавливают в установке К2-85 девиацию частоты 500 кГц;
- находят значение корректирующего множителя:

$$K = \frac{\Delta_{\text{Физм}}}{500}.$$

Умножают номинальное значение девиации частоты 8000 кГц на корректирующий множитель K и используют полученный результат, как максимальную девиацию частоты для модулирующей частоты 20 Гц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если модулирующее напряжение не выходит за пределы указанные в п. 4.4.7.8.

8.7.4.20 Определение пределов устанавливаемой девиации фазы (п. 4.4.8.1), дискретности (п.4.4.8.2) и погрешности установки девиации фазы (п. 4.4.8.3) в режиме ФМ проводят непосредственно измерением величины девиации фазы измерителем модуляции СКЗ-49/1. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.12.

Определение погрешности установки девиации фазы и дискретности установки девиации фазы проводят следующим образом:

- устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «ФМ», полосу НЧ от 0,3 до 20 кГц, вход ВЧ I;
- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 1 ГГц режим «внутренняя ФМ», выход 6 дБм, частоту модулирующего сигнала 1000 Гц и подают сигнал на вход I измерителя модуляции СКЗ-49/1;
- устанавливают последовательно на поверяемом генераторе значения девиации фазы 0,1; 3,01; 50,1; 100 рад и измеряют действительное значение девиации фазы $\Delta\Phi+$ и $\Delta\Phi-$;

Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ИЛГШ.411645.001РЭ				Лист
				128

- устанавливают на поверяемом генераторе девиацию фазы 50 рад, модулирующую частоту 1000 Гц и измеряют девиацию фазы $\Delta\Phi+$ и $\Delta\Phi-$ на несущих частотах 19, 20, 500, 1000, 2500, 3000 МГц.

Примечание – девиацию фазы на частотах несущих 2500 и 3000 МГц измеряют по входу П измерителя модуляции СКЗ-49/1.

Основную погрешность установки величины девиации фазы δ_Φ , %, определяют по формуле (8.13)

$$\delta_\Phi = \frac{\Delta\Phi_{\text{ИЗМ}} - \Delta\Phi_{\text{УСТ}}}{\Delta\Phi_{\text{УСТ}}} \cdot 100, \quad (8.13)$$

где $\Delta\Phi_{\text{УСТ}}$ – установленное значение девиации фазы;

$\Delta\Phi_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение девиации фазы, определяемое по формуле (8.14)

$$\Delta\Phi_{\text{ИЗМ}} = \frac{(\Delta\Phi+) + (\Delta\Phi-)}{2} \quad (8.14)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если диапазон установки девиации фазы и погрешности установки девиации фазы, вычисленные по формулам (8.13) и (8.14), соответствуют требованиям п.п. 4.4.8.1, 4.4.8.2, 4.4.8.3.


8.7.4.21 Определение диапазона модулирующих частот в режиме внутренней ФМ (п.4.4.8.4) и погрешности установки девиации фазы в диапазоне модулирующих частот (п.4.4.8.5) проводят следующим образом:

Устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «ФМ», полосу НЧ от 0,02 до 60 кГц, вход ВЧ I.

Устанавливают на поверяемом генераторе частоту 1000 МГц, выход 0 дБм, режим «ФМ», девиацию фазы 100 рад при частотах модуляции: 0,3; 1,0; 10 кГц, девиацию фазы 50 рад для модулирующей частоты 20 кГц и измеряют значение девиации фазы $\Delta\Phi+$ и $\Delta\Phi-$;

Погрешность установки девиации фазы в диапазоне модулирующих частот от 0,3 до 20 кГц определяют по формулам (8.13) и (8.14).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешности установки девиации фазы, вычисленные по формулам (8.13) и (8.14), соответствуют требованиям п.4.4.8.5.

8.1.1.1 Определение коэффициента гармоник огибающей ФМ сигнала (п.4.4.8.6) проводят измерителем нелинейных искажений С6-12, подключаемым к розетке « НЧ» прибора СКЗ-49/1 следующим образом:

- соединяют генератор, измеритель модуляции СКЗ-49/1, измеритель нелинейных искажений согласно рисунку 8.13;

Изн.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Изн.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
							129

- устанавливают на проверяемом генераторе $F_{\text{мод}} = 20$ кГц, девиацию фазы 100 рад, подают сигнал на вход II измерителя модуляции СКЗ-49/1;

- изменяя напряжение генератора SMB100A, устанавливают по измерителю модуляции СКЗ-49/1 значение девиации фазы 100 ± 1 рад и вольтметром 34401А измеряют модулирующее напряжение.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если модулирующее напряжение не выходит за пределы указанные в п. 4.4.8.7.

8.7.4.23 Определение пределов установки коэффициента АМ (п. 4.4.9.1), дискретности (п. 4.4.9.2) и погрешности установки коэффициента АМ (п. 4.4.9.3) проводят измерением коэффициента АМ измерителем модуляции СКЗ-49/1. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.12.

Определение погрешности установки коэффициента АМ проводят следующим образом:

- устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «АМ» и полосу НЧ от 0,02 до 20 кГц;
- устанавливают на проверяемом генераторе режим «внутренняя АМ», выход 0 дБм, частоту модулирующего сигнала 1000 Гц.

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 0,1 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 0,1; 30,3; 100 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+;

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 19 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 1,1; 30; 100 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+;

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 20 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 1; 50,1; 80 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+ и КАМ-;

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 500 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 1; 30; 80 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+ и КАМ-;

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 1274 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 1; 30; 80 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+ и КАМ-;

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 2499 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 1; 33,3; 50 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+ и КАМ-;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		131

- устанавливают на поверяемом генераторе несущую частоту 3000 МГц, последовательно значения коэффициента АМ 1; 30; 50 % и измеряют действительное значение коэффициента АМ КАМ+ и КАМ-.

Для измерения на несущей частоте 3000 МГц следует использовать преобразование частоты «вниз» на частоту 20,4 МГц с помощью анализатора источников сигнала FSUP. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.15.

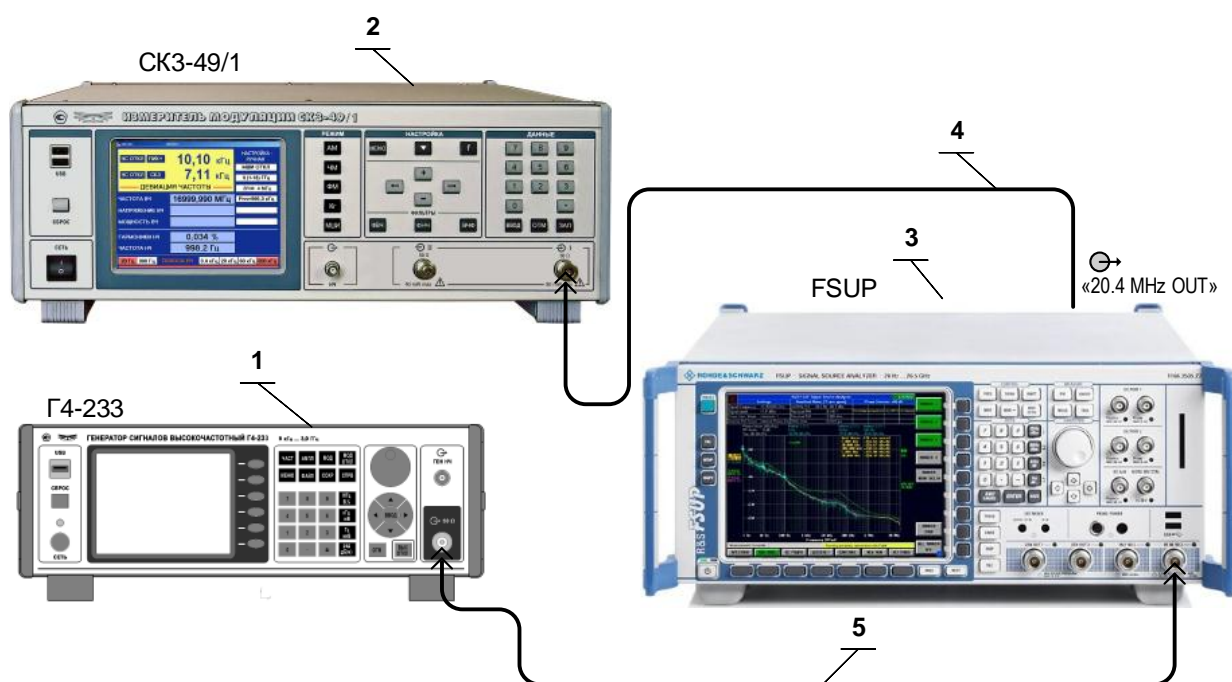
Анализатор источников сигналов FSUP включают в режим анализатора спектра.

FREQ = 3000 MHz;

SPAN = 0;

RES BW = 1 MHz;

VIDEO BW = 1 MHz.



1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;

2 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;

3 Анализатор источников сигнала FSUP;

4 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет – байонет) с переходом Э114/3 из комплекта прибора;

5 Кабель соединительный ВЧ (канал N тип) 415-0058-036 из комплекта прибора.

Рисунок 8.15 – Схема подключения приборов для измерения пределов, дискретности, погрешности установки коэффициента АМ на несущей частоте 3000 МГц

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист 132

Относительную погрешность установки коэффициента АМ, %, определяют по формуле (8.15):

$$\delta = \frac{КАМ_{ИЗМ} - КАМ_{УСТ}}{КАМ_{УСТ}} \cdot 100, \quad (8.15)$$

где КАМ_{УСТ} – установленное значение коэффициента АМ;

КАМ_{ИЗМ} – измеренное значение коэффициента АМ, определяемое по формуле (8.16):

$$КАМ_{ИЗМ} = \frac{(КАМ+) + (КАМ-)}{2} \quad (8.16)$$

Примечание – для несущей частоты 0,1 и 19 МГц КАМ_{ИЗМ} = КАМ+.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если диапазон установки коэффициента АМ и погрешности установки коэффициента АМ, вычисленные по формулам (8.15) и (8.16), соответствуют требованиям п.п. 4.4.9.1, 4.4.9.2, 4.4.9.3.

8.1.1.2 Определение диапазона модулирующих частот в режиме внутренней АМ (п. 4.4.9.4) и погрешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот (п. 4.4.9.5) проводят следующим образом:

Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.11.

Устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «АМ» и полосу НЧ от 0,02 до 200 кГц;

Устанавливают на поверяемом генераторе частоту 1000 МГц, выход 0 дБм, режим «АМ», коэффициент АМ 50 % при частотах модуляции: 0,02; 0,4; 1,0; 10 и 50 кГц и измеряют значение коэффициента АМ КАМ+ и КАМ–;

Погрешность установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 50 кГц определяют по формулам (8.15) и (8.16).

Примечание – с целью уменьшения погрешности измерения коэффициента АМ на модулирующей частоте 20 Гц прибором СКЗ-49/1 проводят определение погрешности его измерений на указанной модулирующей частоте с помощью установки К2-83 и корректируют результаты измерений коэффициента АМ сигнала поверяемого генератора с учетом определенной погрешности.

Определение погрешности измерения коэффициента АМ прибором СКЗ-49/1 проводят в следующей последовательности:

- калибруют установку К2-83 на частоте 25 МГц, при коэффициенте АМ 100 % и модулирующей частоте 20 Гц в соответствии с техническим описанием на нее;
- подают сигнал с выхода установки на вход прибора СКЗ-49/1, на котором устанавливают режим измерения «АМ» и полосу от 0,02 до 20 кГц;
- устанавливают в установке К2-83 коэффициент АМ 50 %;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата


Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		133

- проводят отсчет показаний прибора КАМК+ и КАМК– в режимах «+» и «–»;
- находят значения корректирующих множителей:

$$K_+ = \frac{КАМК_+}{50} \text{ и } K_- = \frac{КАМК_-}{50}.$$

Коррекцию результатов измерений коэффициента АМ с поверяемого генератора проводят делением результатов отсчета показаний с прибора СКЗ-49/1 в режиме «+» и «–» на соответствующие корректирующие множители K_+ и K_- .

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешности установки коэффициента АМ, вычисленные по формулам (8.15) и (8.16), соответствуют требованиям п. 4.4.9.5.

8.7.4.24 Определение коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала (п. 4.4.9.6) проводят измерителем нелинейных искажений С6-12, подключаемым к розетке « НЧ» прибора СКЗ-49/1 следующим образом:

- соединяют поверяемый прибор, измеритель модуляции СКЗ-49/1, измеритель нелинейных искажений согласно рисунку 8.13.

- на СКЗ-49/1 устанавливают режим измерения «АМ», полосу от 0,02 до 200 кГц;

- измерения проводят на частотах сигнала 0,1; 19; 500; 1274; 2000 и 3000 МГц при уровне выходного сигнала 13 дБм;

- измеряют коэффициент гармоник при коэффициенте АМ 30 % на модулирующих частотах 0,02; 1 и 50 кГц режиме внутренней АМ;

- измеряют коэффициент гармоник при коэффициенте АМ 80 % на несущих частотах 19, 500 и 1274 МГц;

- измеряют коэффициент гармоник при коэффициенте АМ 50 % на несущих частотах 2000 и 3000 МГц, на модулирующих частотах 0,02; 1 и 50 кГц режиме внутренней АМ.

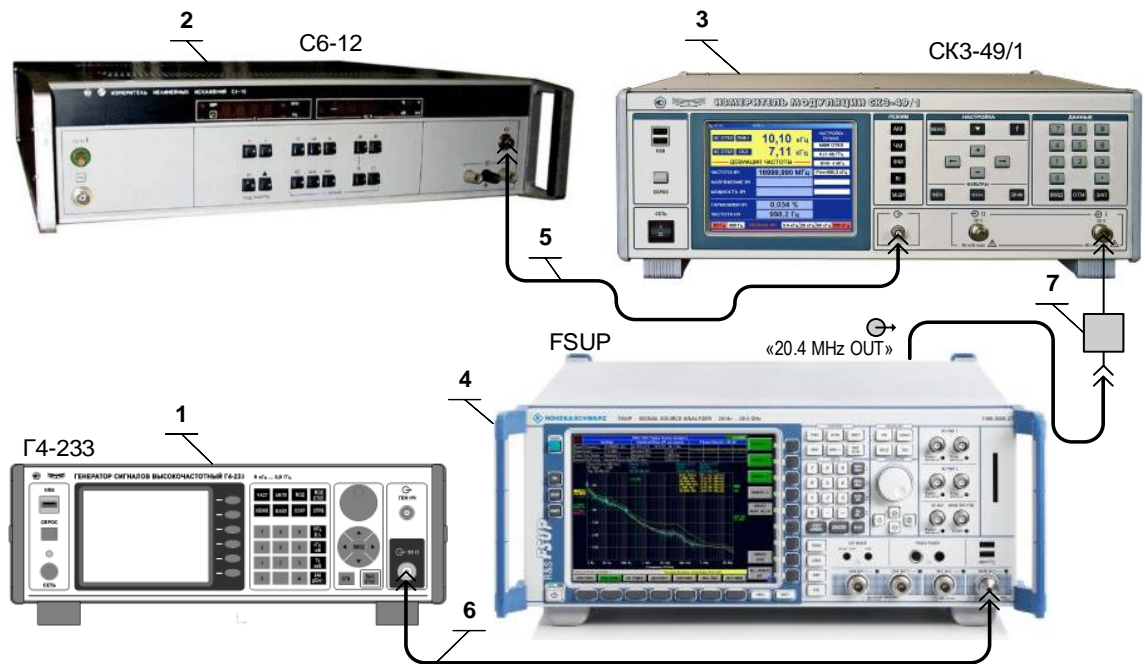
Примечание 1 – на несущей частоте 0,1 МГц измерения проводятся только для модулирующих частот 0,02 и 1кГц. На СКЗ-49/1 устанавливают полосу НЧ от 0,02 до 20 кГц.

Примечание 2 – для измерения на несущей частоте 3000 МГц следует использовать преобразование частоты «вниз» на частоту 20,4 МГц с помощью анализатора источников сигнала FSUP. Приборы подключают в соответствии с рисунком 8.16.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренный коэффициент гармоник огибающей АМ не превышает требований п. 4.4.9.6.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн. № подл.						ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			134



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Измеритель нелинейных искажений С6-12;
- 3 Измеритель модуляции СКЗ-49/1;
- 4 Анализатор источников сигнала FSUP;
- 5 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет – байонет);
- 6 Кабель соединительный ВЧ (канал N тип) 415-0058-036 из комплекта прибора;
- 7 Переход коаксиальный Э2-114/3 из комплекта прибора;

Рисунок 8.16 – Схема подключения приборов для измерения коэффициента гармоник огибающей АМ сигнала на несущей частоте 3000 МГц

8.7.4.25 Определение сопутствующей ЧМ при коэффициенте АМ 30 % и модулирующей частоте 1 кГц (п. 4.4.9.7) проводят измерителем модуляции вычислительным СКЗ-49/1 следующим образом:

- устанавливают на СКЗ-49/1 режим измерения «ЧМ», полосу НЧ от 0,3 до 3,4 кГц;
- устанавливают на поверяемом генераторе выход 0 дБм режим «Внутренняя АМ», коэффициент модуляции 30 %, частоту модуляции 1 кГц и измеряют величину девиации паразитной ЧМ на частотах 1000 и 2499 МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренная величина девиации не превышает требований п. 4.4.9.7.

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411645.001РЭ

Лист
135

8.7.4.26 Определение напряжения внешнего модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения коэффициента АМ 50 % (п. 4.4.9.8) и диапазона модулирующих частот в режиме «внешней» АМ (п. 4.4.9.4) проводят следующим образом:

- соединяют приборы согласно рисунку 8.14;
- устанавливают в СКЗ-49/1 режим измерения «АМ» и полосу НЧ от 0,02 до 200 кГц;
- устанавливают в генераторе SMB100A режимы «Mod Gen» – «On», «LF Output» – «On», «LF Freq» – 1 kHz;
- устанавливают в проверяемом генераторе несущую частоту 1000 МГц, выход 0 дБм, режим «АМ» «ГМН Внеш», коэффициент АМ 50 %, подают сигнал на вход I измерителя модуляции СКЗ-49/1;
- изменяя напряжение «LF Output» генератора SMB100A, устанавливают по измерителю модуляции СКЗ-49/1 значение коэффициента АМ 50 % и вольтметром 34401A измеряют модулирующее напряжение.

Повторяют измерения для модулирующих частот 20 Гц и 50 кГц;

Примечание – с целью уменьшения погрешности измерения прибором СКЗ-49/1 коэффициента АМ на модулирующей частоте 20 Гц, проводят определение погрешности его измерений на указанной модулирующей частоте с помощью установки К2-83 и корректируют результаты измерений девиации частоты сигнала проверяемого генератора с учетом определенной погрешности.

Определение погрешности измерения девиации частоты прибором СКЗ-49/1 проводят в следующей последовательности:

- калибруют установку К2-83 на несущей частоте 25 МГц, при коэффициенте АМ 100 % и модулирующей частоте 20 Гц в соответствии с техническим описанием на нее;
- подают сигнал с выхода установки на вход I прибора СКЗ-49/1, на котором устанавливают режим измерения «АМ» и полосу от 0,02 до 20 кГц;
- устанавливают в установке К2-83 коэффициент АМ 50 %;
- проводят измерение коэффициента АМ и используют полученный результат, как коэффициент АМ 50 % для модулирующей частоты 20 Гц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если модулирующее напряжение не выходит за пределы указанные в п. 4.4.9.8.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
							136


8.7.4.27 Определение пределов установки периода повторения (п. 4.4.10.1), длительности радиоимпульсов (п. 4.4.10.2) и параметров формы огибающей радиоимпульса (п. 4.4.10.4) выходного сигнала в режиме ИМ проводят измерением параметров радиоимпульса, наблюдаемого на экране осциллографа С1-104.

Измерения проводят на частоте 100 МГц следующим образом:

- устанавливают на поверяемом генераторе указанную выше частоту, уровень выходного сигнала 0 дБм, режим «ИМ», период повторения 0,2 мкс, длительность импульса 0,1 мкс, подают сигнал на вход осциллографа С1-108 и измеряют период повторения импульсов $T_{и}$ и длительность импульса $\tau_{и}$;

- устанавливают период повторения 0,2 с, длительность импульса 0,1 с и измеряют период повторения импульсов $T_{и}$ и длительность импульса $\tau_{и}$;

- устанавливают период повторения 0,4 мкс, длительность импульса 0,2 мкс и измеряют в соответствии с ГОСТ 9788-89 (рисунок 14 приложение Д) длительность фронта $\tau_{ф}$ и среза $\tau_{ср}$, неравномерность вершины и длительность импульса $\tau_{и}$.

- подключить осциллограф к разъему на задней панели « ИМП НАПРЯЖ» и измерить длительность модулирующего импульса $\tau_{ми}$.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренные величины удовлетворяют требованиям п.п. 4.4.10.1, 4.4.10.2 и 4.4.10.4.

8.7.4.28 Определение ослабления сигнала в паузе между импульсами (п.4.4.10.5) проводят анализатором спектра следующим образом:

- устанавливают на поверяемом генераторе частоту 20 МГц, уровень выходного сигнала 0 дБм, режим «APY» «ВЫКЛ». Подают сигнал на вход анализатора источников сигнала FSUP в режиме анализатора спектра и измеряют уровень сигнала;

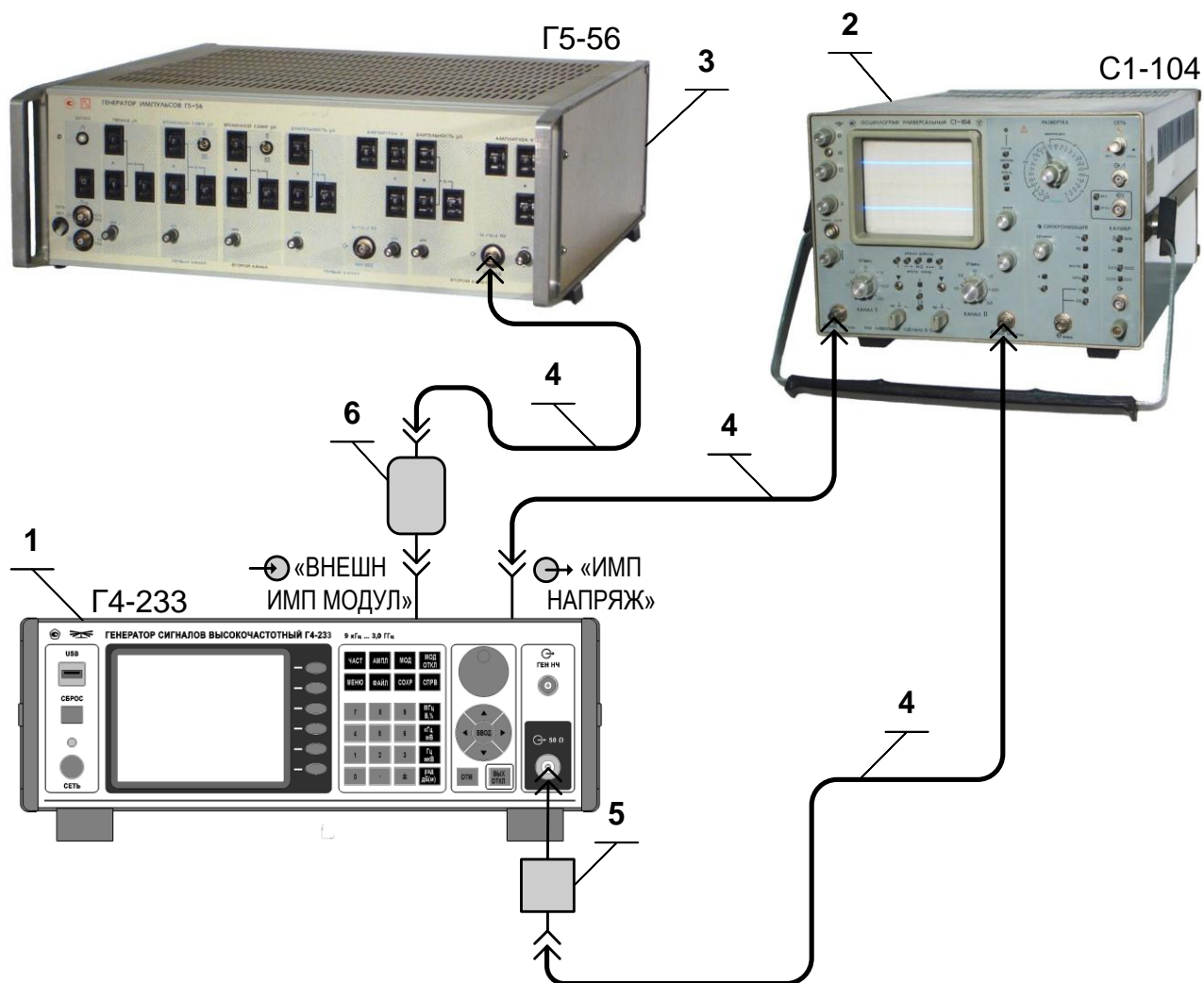
- включить режим «ИМ» «МОД ОТКЛ», период повторения и длительность импульса не имеют значения, измерить уровень сигнала в паузе и определить ослабление сигнала относительно первого измерения;

- провести аналогичные измерения на других частотах: 300, 800, 1274, 3000 МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренные величины удовлетворяют требованиям п.4.4.10.5.

8.1.1.3 Определение погрешности установки опорного уровня выходного сигнала 0 дБм (1 мВт) на основном выходе прибора в режиме ИМ (п.4.4.10.6) проводят в режиме НК «APY» «ВЫКЛ». Приборы соединяют в соответствии с рисунком 8.5.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						137
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



- 1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-233;
- 2 Осциллограф С1-104;
- 3 Генератор импульсов Г5-56;
- 4 Кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 (байонет-байонет) из комплекта прибора;
- 5 переход коаксиальный Э2-114/3 из комплекта прибора;
- 6 Нагрузка № 2 EX2.243.045 (50 Ом) из комплекта Г5-56;

Рисунок 8.17 – Схема подключения приборов для измерения параметров радиоимпульсов в режиме «внешней» ИМ

8.7.4.30 Определение диапазона частот (п. 4.4.11.1), дискретности (п. 4.4.11.2) и погрешности установки частоты (п. 4.4.11.3) внутреннего источника модулирующего сигнала производится частотомером ЧЗ-64, подключенным к выходу «ГЕН НЧ» проверяемого прибора.

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
						139

На приборе устанавливают уровень выходного напряжения 100 мV и сигнал с него через кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-09 подают на вход «А» частотомера, время счета на котором устанавливают 10^6 μ s.

Устанавливают частоту 20 Гц и регистрируют измеренное значение $F_{\text{изм}}$.

Устанавливают частоту 1000,1 Гц и регистрируют измеренное значение $F_{\text{изм}}$.

Устанавливают частоту 100 кГц и регистрируют измеренное значение $F_{\text{изм}}$.

Погрешность установки частоты δ_F определяют по формуле (8.18);

$$\delta_F = F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}}, \quad (8.18)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность установки частоты внутреннего источника модулирующего сигнала соответствуют требованиям п. 4.4.11.3.

8.7.4.31 Определение пределов изменения напряжения, дискретности изменения напряжения (п. 4.4.11.4) и погрешности установки напряжения (п. 4.4.11.5) выходного сигнала внутреннего источника модулирующего сигнала производится на выходе «ГЕН НЧ» проверяемого прибора вольтметром 34401А.

Точность установки уровня выходного напряжения определяют на частоте 1 кГц, измеряя его величину при установке уровней выходного сигнала 100; 300,4; 900; 2000,2 и 3200 мВ.

Также проверяют частоты 0,02; 10; 50; 80; 100 кГц, измеряя уровни выходного сигнала 100 и 3200 мВ.

Погрешность установки напряжения δ_V определяют по формуле (8.19);

$$\delta_V = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{ном}}}{V_{\text{ном}}}, \quad (8.19)$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешности установки напряжения выходного сигнала внутреннего источника модулирующего сигнала соответствуют требованиям п. 4.4.11.5.

8.7.4.32 Определение коэффициента гармоник внутреннего источника модулирующего сигнала (п. 4.4.11.6) проводят на частотах 0,02; 1; 50; 100 кГц при уровне выходного напряжения 3200 мВ, измеряя его измерителем нелинейных искажений С6-12, подключенным к выходу «ГЕН НЧ» проверяемого прибора кабелем соединительным ВЧ ЯНТИ.685671.019-09.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если коэффициент гармоник внутреннего источника модулирующего сигнала соответствуют требованиям п. 4.4.11.6.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411645.001РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		140

