

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог
АО «АКТИ-Мастер»

А.П. Лисогор



«15» марта 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Генераторы радиочастотных сигналов DSG3000B

Методика поверки
МП DSG3000B/2024

Москва
2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы радиочастотных сигналов DSG3000B (далее – генераторы), изготавливаемые в модификациях DSG3065B, DSG3065B-IQ и DSG3136B, DSG3136B-IQ компанией «Rigol Technologies Co., Ltd», Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), указанные в описании типа поверяемых средств измерений.

1.3 При поверке обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным эталонам:

- ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360;

- ГЭТ 26-10 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461.

1.4 Операции поверки выполняются методами прямых измерений величин.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.4
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик	да	да	10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	10
Определение погрешности установки частоты выходного сигнала	да	да	10.1
Определение погрешности установки уровня выходной мощности	да	да	10.2
Определение относительных уровней гармонических составляющих в спектре выходного сигнала	да	да	10.3
Определение относительного уровня фазовых шумов выходного синусоидального сигнала	да	нет	10.4

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

В соответствии с ГОСТ 8.395–80 и с учетом условий применения генератора, а также средств поверки, при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура воздуха в помещении от +18 до +28 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, имеющие документ о квалификации в соответствии с действующими нормативно–правовыми актами в области аккредитации. Специалист, выполняющий поверку, должен быть аттестован по группе электробезопасности не ниже 4 (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Раздел 3 Контроль условий проведения поверки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5$ °C в диапазоне от 0 до +50 °C; пределы абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 3 % в диапазоне от 40 до 90 %; пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа в диапазоне от 86 до 106 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д рег. № 46434-11
п.10.1 Определение погрешности установки частоты выходного сигнала	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, приказ Росстандарта от 26.09.2022г. № 2360 Относительная погрешность воспроизведения частоты 10 МГц в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-11}$	Стандарт частоты рубидиевый FS725; рег. № 31222-06
	Количество разрядов индикации частоты 0,5; 1; 10 МГц не менее 8; вход внешней синхронизации 10 МГц	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000; рег. № 51532-12
п.10.2 Определение погрешности установки уровня выходной мощности	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц, приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461;	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T; рег. № 69958-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3
	Относительная погрешность измерения уровня мощности от -30 до $+13$ дБм на частотах от 100 кГц до $13,6$ ГГц в пределах $\pm 0,25$ дБ ($\pm 6\%$)	
п.10.2 Определение погрешности установки уровня выходной мощности п.10.3 Определение относительных уровней гармонических составляющих в спектре выходного сигнала	Относительная погрешность измерения уровня мощности на частотах от 100 кГц до 18 ГГц в пределах $\pm 2,0$ дБ.	Анализатор сигналов N9030B с опцией 526; рег. № 69527-17
п.10.4 Определение относительного уровня фазовых шумов выходного синусоидального сигнала	Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму при отстройке 20 кГц: от несущей 1 ГГц, не более -144 дБн/Гц; от несущей $6,5$ ГГц, не более -109 дБн/Гц; от несущей $13,6$ ГГц, не более -98 дБн/Гц	Анализатор источников сигналов E5052B с СВЧ преобразователем частоты E5053A, рег. № 37181-08
раздел 10 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Тип N, K, 2,4 мм; предназначенные для работы на частотах от 100 кГц до 28 ГГц (в зависимости от операции поверки)	Кабели, адаптеры

5.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6.2 Необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации генераторов, а также меры безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра генератора проверяются:

- правильность маркировки и комплектность;
- чистота и исправность разъемов;
- исправность органов управления, четкость фиксации их положений;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах генератора).

7.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого генератора, его следует направить заявителю поверки (пользователю) для ремонта.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом выполнения дальнейших операций поверки следует изучить руководство по эксплуатации генератора, а также руководства по эксплуатации средств поверки.

8.2 Выполнить контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3 Для выполнения дальнейших операций используемые средства поверки и поверяемый генератор должны быть подключены к сети 230 В, 50 Гц и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. При включении должны отсутствовать сообщения о неисправности в процессе загрузки. Минимальное время прогрева генератора составляет 40 минут.

8.4 Выполнить самопроверку (Self-Test) по следующей процедуре:

- нажать клавишу **System**;
- выбрать **Self-Test** в открывшемся меню, выполнить предлагаемые процедуры самопроверки. В процессе самопроверки не должно появиться сообщений об ошибках.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Нажать клавишу **System**, выбрать **Information**.

В окне должны отобразиться идентификационные данные генератора и установленного программного обеспечения (FW Version).

Идентификационный номер версии программного обеспечения (FW Version), должен быть не ниже 00.01.02.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение метрологических характеристик генератора выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 10.1 ÷ 10.4.

Полученные результаты должны удовлетворять критериям подтверждения соответствия метрологическим требованиям, которые приведены в каждой операции поверки.

Допускается фиксировать результаты измерений качественно без указания действительных измеренных значений, если заявителем поверки не предъявлен запрос по их представлению в протоколе поверки.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате генератор следует направить заявителю поверки (пользователю) для проведения регулировки и/или ремонта.

10.1 Определение погрешности установки частоты выходного сигнала

10.1.1 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**.

10.1.2 Соединить кабелем BNC(m-m) вход синхронизации “Ext Ref Freq Input” частотомера с выходом “10 MHz” стандарта частоты FS725.

10.1.3 Соединить кабелем BNC(m-m) выход “10 MHz OUT” генератора с входом частотомера Tektronix FCA3000.

10.1.4 Выполнить отсчет на частотомере, записать его в столбец 2 таблицы 10.1.

10.1.5 Отсоединить кабели от оборудования.

Таблица 10.1 – Частота опорного генератора

Номинальное значение частоты ОГ, МГц	Измеренное значение частоты Fизм, МГц	Нижний предел допускаемых значений Fмин, МГц	Верхний предел допускаемых значений Fмакс, МГц
1	2	3	4
10			

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренное значение частоты должно находиться в пределах допускаемых значений F_{\min} и F_{\max} , указанных в столбцах 3 и 4 таблицы 10.4. Пределы допускаемых значений частоты следует рассчитать на основе формулы абсолютной погрешности частоты Δ_F опорного генератора по приведенным в описании типа метрологическим характеристикам генератора, следующим образом:

для $F = 10$ МГц:

$$F_{\min} = (F - \Delta_F);$$

$$F_{\max} = (F + \Delta_F);$$

$$\text{где } \Delta_F = (1,1 \cdot 10^{-6} + Y \cdot 1 \cdot 10^{-6}) \cdot F,$$

при этом Y – округлённое в большую сторону целое количество лет после выпуска генератора из производства или последней заводской подстройки частоты опорного генератора.

10.2 Определение погрешности установки уровня выходной мощности

10.2.1 Определение погрешности установки уровня выходной мощности генератора в диапазоне от -30 до $+13$ дБм проводить при помощи NRP40T методом прямых измерений.

10.2.2 Подготовить к работе ваттметр поглощаемой мощности, выполнить установку нуля, установить количество усреднений: Авто (Auto).

10.2.3 Присоединить к выходу “RF OUTPUT” генератора ваттметр поглощаемой мощности через адаптер N(m)-SMA(f).

10.2.4 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Включить выход РЧ генератора.

10.2.5 Устанавливать на генераторе значения уровня и частоты, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 10.2.1. Вводить на ваттметре СВЧ соответствующие значения частоты, и записывать отсчеты на ваттметре СВЧ в столбец 4 таблицы 10.2.1.

10.2.6 Зафиксировать отсчеты ваттметра при уровне генератора -30 дБм, как $P(-30)$. Переписать эти отсчеты в таблицу 10.2.2 для соответствующего значения частоты генератора, они будут использованы далее для привязки к измерениям уровня анализатором сигналов.

10.2.7 Выключить выход РЧ генератора. Отсоединить измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой мощности СВЧ от выхода “RF OUTPUT” генератора.

Таблица 10.2.1 – Погрешность установки уровня выходной мощности от -30 до $+13$ дБм

Установки генератора		Нижний предел допускаемых значений, дБм	Измеренное значение, дБм	Верхний предел допускаемых значений, дБм
1	2	3	4	5
все модификации				
0,103	+10	+9,30		+10,70
	0	-0,70		+0,70
	-10	-10,70		-9,30
	-30	-30,70	$P(-30) =$	-29,30

Продолжение таблицы 10.2.1

1	2	3	4	5
1,03	+13	+12,30		+13,70
	0	-0,70		+0,70
	-10	-10,70		-9,30
	-30	-30,70	P(-30) =	-29,30
50,03	+13	+12,30		+13,70
	0	-0,70		+0,70
	-10	-10,70		-9,30
	-30	-30,70	P(-30) =	-29,30
503	+13	+12,30		+13,70
	0	-0,70		+0,70
	-10	-10,70		-9,30
	-30	-30,70	P(-30) =	-29,30
1903	+13	+12,30		+13,70
	0	-0,70		+0,70
	-10	-10,70		-9,30
	-30	-30,70	P(-30) =	-29,30
2903	+13	+12,30		+13,70
	0	-0,70		+0,70
	-10	-10,70		-9,30
	-30	-30,70	P(-30) =	-29,30
3903	+13	+12,10		+13,90
	0	-0,90		+0,90
	-10	-10,90		-9,10
	-30	-30,90	P(-30) =	-29,10
4903	+13	+12,10		+13,90
	0	-0,90		+0,90
	-10	-10,90		-9,10
	-30	-30,90	P(-30) =	-29,10
5903	+13	+12,10		+13,90
	0	-0,90		+0,90
	-10	-10,90		-9,10
	-30	-30,90	P(-30) =	-29,10
6493	+13	+12,10		+13,90
	0	-0,90		+0,90
	-10	-10,90		-9,10
	-30	-30,90	P(-30) =	-29,10
для модификаций DSG3136B, DSG3136B-IQ				
6903	+10	+8,90		+11,10
	0	-1,10		+1,10
	-10	-11,10		-8,90
	-30	-31,10	P(-30) =	-28,90
7903	+10	+8,90		+11,10
	0	-1,10		+1,10
	-10	-11,10		-8,90
	-30	-31,10	P(-30) =	-28,90
8903	+10	+8,90		+11,10
	0	-1,10		+1,10
	-10	-11,10		-8,90
	-30	-31,10	P(-30) =	-28,90

Продолжение таблицы 10.2.1

9903	+10	+8,70		+11,30
	0	-1,30		+1,30
	-10	-11,30		-8,70
	-30	-31,30	P(-30) =	-28,70
10903	+10	+8,70		+11,30
	0	-1,30		+1,30
	-10	-11,30		-8,70
	-30	-31,30	P(-30) =	-28,70
11903	+10	+8,70		+11,30
	0	-1,30		+1,30
	-10	-11,30		-8,70
	-30	-31,30	P(-30) =	-28,70
12903	+2	+0,50		+3,50
	-10	-11,50		-8,50
	-30	-31,50	P(-30) =	-28,50
13493	+2	+0,50		+3,50
	-10	-11,50		-8,50
	-30	-31,50	P(-30) =	-28,50

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренное значение уровня мощности находится в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 10.2.1.

Указанные в столбцах 3 и 5 таблицы 10.2.1 значения допускаемых значений соответствуют пределам допускаемой погрешности, указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

10.2.8. Определение погрешности установки уровня выходной мощности в диапазоне от –100 до –80 дБм проводить при помощи анализатора сигналов (спектра).

10.2.9. Подготовить к работе анализатор сигналов согласно руководству по эксплуатации. Установить на анализаторе сигналов параметры по умолчанию.

10.2.10 Соединить кабелем BNC(m-m) выход “10 MHz OUT” генератора с входом анализатора “EXT REF IN”. Допускается синхронизировать генератор и анализатор от внешней опорной частоты (от стандарта частоты).

10.2.11 Соединить кабелем N(m-m) “RF OUTPUT” генератора с входным СВЧ разъемом анализатора сигналов “RF Input”. При необходимости, использовать РЧ адаптеры.

10.2.12 Установить параметры на анализаторе сигналов:

- режим работы от внешней опорной частоты (Клавиша **Input/Output** → **Freq Ref Input** → **Freq Ref Input: External**),
- опорный уровень (Ref Level) –25 дБм,
- полоса обзора (Span): 10 кГц,
- полоса пропускания (Res BW): Авто.

10.2.13 Для измерений на частотах 0,103 и 1,03 МГц необходимо переключать связь по входу анализатора сигналов (RF Coupling) в режим DC (Клавиша **Input/Output** → **RF Coupling: DC**).

Для измерений на частотах 50,03 МГц и выше необходимо переключать связь по входу анализатора сигналов (RF Coupling) в режим AC (Клавиша **Input/Output** → **RF Coupling: AC**).

10.2.14 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Включить выход РЧ генератора. Установить первое значение частоты, указанное в таблице 10.2.2.

10.2.15 Установить уровень выходной мощности генератора –30 дБм.

10.2.16 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную частоте генератора, найти пик сигнала и ввести дельта-маркер. Убедиться, что отсчет дельта-маркера равен 0,00 дБ.

10.2.17 Устанавливать уровень выходной мощности генератора, как указано в столбце 2 таблицы 10.2.2. Записывать после установления показаний отсчет дельта-маркера анализатора сигналов в столбец 3 таблицы 10.2.2. Для уменьшения флюктуаций рекомендуется вводить на анализаторе сигналов функцию усреднения (Клавиша **Trace** → **Trace Type: Trace Average**), после чего отключать усреднения. Отключить дельта-маркер анализатора сигналов.

10.2.18 Выполнить действия по пунктам 10.2.15 – 10.2.17 для остальных значений частоты, указанных в таблице 10.2.2.

10.2.19 Вычислить и записать в столбец 5 таблицы 10.2.2 измеренные значения уровня мощности P_M по формуле:

$P_M = P(-30) + \Delta M$, где ΔM – отсчет дельта-маркера анализатора сигналов (столбец 3 таблицы 10.2.2).

Пример.

На поверяемом генераторе был сначала установлен уровень -30 дБм.

Измеренное ваттметром СВЧ значение уровня $P(-30) = -30,40$ дБм.

Затем к поверяемому генератору подключен анализатор сигналов.

После ввода на анализаторе сигналов дельта-маркера его отсчет равен 0,00 дБ.

Затем на генераторе установлен уровень -80 дБм.

Отсчет дельта-маркера на анализаторе сигналов $\Delta M = -49,96$ дБ.

Тогда измеренное значение уровня $P_M = P(-30) + \Delta M = (-30,40) + (-49,96) = -79,36$ дБм.

10.2.20 Выключить выход РЧ генератора.

10.2.21 Отсоединить кабели и адаптеры от оборудования.

Таблица 10.2.2 – Погрешность установки уровня выходной мощности от -100 до -80 дБм

Установки генератора		Отсчет дельта-маркера, ΔM , дБ	Нижний предел допускаемых значений, дБм	Измеренное значение P_M , дБм	Верхний предел допускаемых значений, дБм		
Частота, МГц	уровень, дБм	1	2	3	4	5	6
все модификации							
0,103	-30	0,00	-	$P(-30) =$	-		
	-80		-80,90			-79,10	
	-100		-101,10			-98,90	
1,03	-30	0,00	-	$P(-30) =$	-		
	-80		-80,90			-79,10	
	-100		-101,10			-98,90	
50,03	-30	0,00	-	$P(-30) =$	-		
	-80		-80,90			-79,10	
	-100		-101,10			-98,90	
503	-30	0,00	-	$P(-30) =$	-		
	-80		-80,90			-79,10	
	-100		-101,10			-98,90	
1903	-30	0,00	-	$P(-30) =$	-		
	-80		-80,90			-79,10	
	-100		-101,10			-98,90	
2903	-30	0,00	-	$P(-30) =$	-		
	-80		-80,90			-79,10	
	-100		-101,10			-98,90	

Продолжение таблицы 10.2.2

3903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,10		-78,90
	-100		-101,30		-98,70
4903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,10		-78,90
	-100		-101,30		-98,70
5903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,10		-78,90
	-100		-101,30		-98,70
6493	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,10		-78,90
	-100		-101,30		-98,70
для модификаций DSG3136B, DSG3136B-IQ					
6903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,30		-78,70
	-100		-101,50		-98,50
7903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,30		-78,70
	-100		-101,50		-98,50
8903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,30		-78,70
	-100		-101,50		-98,50
9903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,50		-78,50
10903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,50		-78,50
11903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,50		-78,50
12903	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,80		-78,20
13493	-30	0,00	-	P(-30) =	-
	-80		-81,80		-78,20

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренное значение уровня мощности находится в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 10.2.2.

Указанные в столбцах 4 и 6 таблицы 10.2.2 значения допускаемых значений соответствуют пределам допускаемой погрешности, указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

10.3 Определение относительных уровней гармонических составляющих в спектре выходного сигнала

10.3.1 Подготовить к работе анализатор сигналов согласно руководству по эксплуатации. Установить на анализаторе сигналов параметры по умолчанию.

10.3.2 Соединить кабелем BNC(m-m) выход “10 MHz OUT” генератора с входом анализатора “EXT REF IN”. Допускается синхронизировать генератор и анализатор от внешней опорной частоты (от стандарта частоты).

10.3.3. Соединить кабелем N(m-m) “RF OUTPUT” генератора с входным СВЧ разъемом анализатора сигналов “RF Input”. При необходимости, использовать РЧ адаптеры.

10.3.4 Установить на генераторе параметры по умолчанию.

10.3.5 Установить на генераторе первое значение частоты из таблицы 10.3, уровень выходной мощности 0 дБм.

10.3.6 Включить выход РЧ генератора.

10.3.7 На анализаторе сигналов установить:

– режим работы от внешней опорной частоты (Клавиша **Input/Output** → **Freq Ref Input** → **Freq Ref Input: External**),

– опорный уровень (Ref Level): 5 дБм,

– полоса обзора (Span): 10 кГц,

– полоса пропускания (Res BW): Авто.

10.3.8 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную частоте генератора. На анализаторе найти пик сигнала и ввести дельта-маркер.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен 0,00 дБ.

10.3.9 Установить центральную частоту на анализаторе сигналов, равную удвоенной частоте генератора, найти пик сигнала. Записать значение маркера в столбец 2 таблицы 10.3. Отключить дельта-маркер анализатора сигналов.

10.3.10 Выполнить действия по пунктам 10.3.8 и 10.3.9 для остальных значений частоты генератора, указанных в столбце 1 таблицы 10.3.

10.3.11 Выключить выход РЧ генератора. Отсоединить адаптеры и кабели от оборудования.

Таблица 10.3 – Уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала

Частота, МГц	Измеренное значение относительного уровня второй гармоники, дБн	Верхний предел допускаемых значений уровня гармоник, дБн
1	2	3
все модификации		
10	500	-30
500		
1000		
5000		
для модификаций DSG3136B, DSG3136B-IQ		
9000		-30

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренное значение относительного уровня второй гармоники не более верхнего предела допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 10.3.

Указанные в столбцах 3 таблицы 10.3 значения верхнего предела допускаемых значений соответствуют значениям, указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

10.4 Определение относительного уровня фазовых шумов выходного синусоидального сигнала

10.4.1 Подготовить к работе анализатор источников сигналов E5052B согласно руководству по эксплуатации.

10.4.2 Соединить кабелем BNC(m-m) выход “10 MHz OUT” на задней панели генератора с входом “Ref In 1” анализатора источников сигналов. Допускается синхронизировать генератор и анализатор от внешней опорной частоты (от стандарта частоты).

10.4.3 Соединить кабелем N(m-m) выход “RF OUTPUT” генератора с входным СВЧ разъемом анализатора сигналов. Установить на генераторе параметры по умолчанию.

10.4.4 Установить на генераторе первое значение частоты из таблицы 10.4, уровень выходной мощности 0 дБм.

10.4.5 Включить выход РЧ генератора.

10.4.6 Выполнить на анализаторе источников сигналов установку заводских параметров по умолчанию. Установить параметры:

– режим работы от внешней опорной частоты (**Setup** → **Reference Oscillator** → **Ref. Osc.1 Source: External**);

- режим работы: измерение относительного уровня фазовых шумов;
- усреднение (Averaging): Вкл (ON);
- усреднение (Avg Factor): 5;
- корреляция (Correlation): 10;
- ослабление входного аттенюатора (Input Attenuator): 0 дБ;
- маркер (Marker 1): 20 кГц.

10.4.7 Провести измерения относительного уровня фазовых шумов выходного синусоидального сигнала на частотах несущей, приведенных в таблице 10.4, для значения отстройки 20 кГц. Записать измеренные значения в таблицу 10.4.

10.4.8 Выключить выход РЧ генератора. Отсоединить кабели от оборудования.

Таблица 10.4 – Относительный уровень фазовых шумов

Частота, МГц	Уровень фазовых шумов, дБн/Гц	Верхний предел допускаемых значений относительного уровня фазовых шумов, дБн
1	2	3
все модификации		
1000		-110
6500		-98
для модификаций DSG3136B, DSG3136B-IQ		
13600		-92

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения уровня фазовых шумов не более верхнего предела допускаемых значений, указанного в столбце 3 таблицы 10.4.

Указанные в столбцах 3 таблицы 10.4 значения верхнего предела допускаемых значений соответствует значениям, указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах по запросу пользователя (заявителя) оформляется свидетельство о поверке.

11.3 При положительных результатах поверки на поверяемое средство измерений пользователь наносит знак поверки в соответствии с описанием типа средства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, по запросу пользователя (заявителя) выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

11.5 По запросу пользователя (заявителя) оформляется протокол поверки в произвольной форме. В протоколе поверки допускается привести качественные результаты измерений с

выводами о соответствии поверенного средства измерений метрологическим требованиям без указания измеренных числовых значений величин, если пользователь (заявитель) не предъявил требование по указанию измеренных действительных значений.