

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ГЦИ СИ,
Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест – Москва»**



А.С. Евдокимов

04 2012 г.

**АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА ПОРТАТИВНЫЕ
MS2711E**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП РТ 1717-2012**

**Начальник лаборатории
441 ФБУ «Ростест-Москва»**

В.М. Барабанщиков

**Начальник сектора лаборатории
441 ФБУ «Ростест-Москва»**

Р.А. Осин

**Заместитель генерального директора
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»**

Д.Р. Васильев

г. Москва
2012

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы спектра портативные MS2711E (далее – приборы) фирмы “Anritsu Company” (США), и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1. Операции поверки

№	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	6.1	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
3	Определение усредненного уровня собственных шумов	7.3.1	да	да
4	Определение погрешности измерения частоты	7.3.2	да	да
5	Определение уровня фазовых шумов	7.3.3	да	да
6	Определение погрешности измерения мощности на частотах до 10 МГц	7.3.4	да	да
7	Определение погрешности измерения мощности на частотах свыше 10 МГц	7.3.5	да	да
8	Определение погрешности измерения мощности в режиме широкополосного измерителя мощности (для опции 0029)	7.3.6	да	да
9	Определение динамического диапазона измерения коэффициента передачи (для опции 0021)	7.3.7	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, эталонные средства измерений поз. 1.1 – 1.4 таблицы 2 поверены.

Таблица 2. Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки и его технические характеристики
1	2	3	4	5
1. Средства измерений				
1.1	стандарт частоты	7.3.2	относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 5 \cdot 10^{-9}$; уровень сигнала от 0 до + 10 dBm	<u>стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725</u> относительный дрейф частоты 10 МГц за один год при температуре $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$ не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала + 7 dBm
1.2	генератор НЧ	7.3.4	относительная погрешность установки уровня 0 dBm в диапазоне частот от 100 kHz до 10 МГц не более ± 0.35 dB	<u>генератор сигналов произвольной формы Agilent 33250A</u> относительная погрешность установки уровня 0 dBm в диапазоне частот от 100 kHz до 10 МГц не более ± 0.25 dB
1.3	генератор СВЧ	7.3.3 7.3.5 7.3.6	диапазон частот от 400 МГц до 3 GHz; диапазон уровня от – 50 до 0 dBm; уровень фазовых шумов на частоте 1 GHz при отстройке на 10 kHz не более – 100 dBc/Hz	<u>генератор сигналов Anritsu MG3691C с опциями 2, 4</u> диапазон частот от 8 МГц до 10 GHz; диапазон установки уровня от – 110 до + 15 dBm; уровень фазовых шумов на частоте 1 GHz при отстройке 10 kHz не более – 110 dBc/Hz
1.4	ваттметр проходящей мощности СВЧ	7.3.5 7.3.6	относительная погрешность измерения уровня мощности от – 40 до + 20 dBm на частотах от 10 МГц до 18 GHz не более ± 0.35 dB	<u>преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z28</u> относительная погрешность измерения уровня мощности от – 67 до + 20 dBm частотой от 10 МГц до 8 GHz не более ± 0.1 dB
2. Вспомогательные средства и принадлежности				
2.1	кабель СВЧ	раздел 7.3	N(m-m), диапазон частот от 0 до 3 GHz	Anritsu 3670NN50-2
2.2	кабель ВЧ	раздел 7.3	BNC(m-m)	-
2.3	нагрузка согласованная	7.3.1	N(m) 50 Ω	Anritsu 28N50-2
2.4	адаптер	7.3.4	BNC(f)-N(m)	-
2.5	адаптер	7.3.2 7.3.3 7.3.5	K(m)-N(f)	Anritsu 34NFK50

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подключение поверяемого прибора к сети должно производиться с помощью адаптера и сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление поверяемого прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха 23 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха 30 ... 80 %;
- атмосферное давление 84 ... 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в ремонт.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.2 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора (раздел 7.3) используемые средства поверки и поверяемый прибор должны быть подключены к сети $(220 \pm 10) \text{ V}$; $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$ и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 30 min.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

7.1.1 В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.1.2 В настоящем документе наименования клавиш на лицевой панели прибора выделены жирным шрифтом (например, **Enter**), экранных клавиш главного меню (внизу экрана) выделены квадратными скобками (например, [Freq]), экранных клавиш субменю (с правой стороны экрана) – подчеркнутым шрифтом (например, Start Freq), разъемов – кавычками (например, “RF In”).

7.2 Опробование

7.2.1 Подсоединить прибор к сети 220 V; 50 Hz через сетевой адаптер из комплекта прибора.

7.2.2 Включить прибор нажатием клавиши **On/Off**.

В течение примерно 60 с должна осуществиться загрузка программного обеспечения, по завершении которой прибор будет готов к работе.

7.2.3 Нажать клавиши **Shift**, **System**, **Status**. На дисплее должны отобразиться состояние заряда аккумулятора, наименование модели, серийный номер, установленные опции и версии программного обеспечения. Нажать клавишу **Esc**.

7.2.4 Выполнить внутреннюю диагностику нажатием клавиши Self Test.
Нажать клавишу **Esc**.

7.2.5 Записать результаты опробования в таблицу 7.2.

Таблица 7.2. Опробование

Содержание проверки	Результат проверки	Критерий проверки
отображение наименования модели и серийного номера		наименование модели и серийный номер отображаются правильно
отображение наименования и номера версии ПО		MS2711E Application Package v1.61 и выше
внутренняя диагностика (Self Test)		сообщения об ошибках отсутствуют

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение усредненного уровня собственных шумов

7.3.1.1 Присоединить к разъему “RF In” прибора согласованную нагрузку.

7.3.1.2 Установить на приборе режим анализатора спектра и выполнить заводскую установку:

Shift, Mode, Spectrum Analyzer, Enter
Shift, Preset, Preset

7.3.1.3 Выполнить следующие установки:

[Amplitude], Reference Level – **20 dBm**, AutoAtten Off, Atten Lvl **0 dB**
Detection, RMS/Avg
[BW], RBW **100 kHz**, VBW **1 kHz**,
Shift, Trace, Trace A, Trace A Operations, Average->A, # of Averages **10, Enter**

7.3.1.4 Устанавливать начальную частоту Start Freq = F1 и конечную частоту Stop Freq = F2 полосы обзора, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.3.1:

[Freq], Start Freq **F1**, Stop Freq **F2**

Выждать до завершения 10-ти циклов развертки, и находить пик сигнала:

[Marker], Peak Search

Записывать отсчеты маркера в соответствующую строку столбца 3 таблицы 7.3.1.

7.3.1.5 Для прибора без опции 0008 перейти к пункту 7.3.1.8.

Для прибора с опцией 0008 включить предусилитель, для чего выполнить установки:

[Amplitude], Reference Level – **50 dBm**, Pre Amp On

7.3.1.6 Выполнить действия по пункту 7.3.1.4 для значений начальной и конечной частоты, указанных в столбцах 1 и 2 таблицы 7.3.1.

Таблица 7.3.1. Усредненный уровень собственных шумов

Начальная частота обзора (Start Freq)	Конечная частота обзора (Stop Freq)	Измеренное значение уровня шума (RBW 100 kHz), dBm	Расчетное значение уровня шума (RBW 100 Hz), dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
без предусилителя				
10 MHz	1 GHz			- 121
1 GHz	2.4 GHz			- 121
2.401 GHz	3 GHz			- 117
с предусилителем				
10 MHz	1 GHz			- 137
1 GHz	2.4 GHz			- 137
2.401 GHz	3 GHz			- 134

7.3.1.7 Пересчитать записанные в столбце 3 таблиц 7.3.1.1, 7.3.1.2 значения, измеренные при полосе пропускания 100 kHz, в значения усредненного уровня шумов, приведенные к полосе пропускания 100 Hz, по формуле

$$P(100 \text{ Hz}) = P(100 \text{ kHz}) - 30 \text{ dBm.}$$

Записать вычисленные значения усредненного уровня шумов, приведенного к полосе пропускания 100 Hz, в столбец 4 таблицы 7.3.1.

7.3.1.8 Отсоединить согласованную нагрузку от входа прибора.

7.3.2 Определение погрешности измерения частоты

7.3.2.1 Выполнить заводскую установку на поверяемом приборе:

Shift, Preset, Preset

7.3.2.2 Соединить кабелем BNC(m-m) выход “10 MHz” стандарта частоты с входом синхронизации “Ref In” генератора СВЧ.

Используя адаптер K(m)-N(f), соединить кабелем СВЧ N(m-m) выход “RF Out” с входом “RF In” поверяемого прибора.

7.3.2.3 Выполнить на приборе следующие установки:

[Amplitude], Reference Level **0, dBm**
 [Freq], Center Freq **1 GHz**, [Span] **10 kHz**
 [BW], RBW **100 Hz**, VBW **30 Hz**

7.3.2.4 Установить на генераторе уровень – 10 dBm и частоту 1 GHz.

7.3.2.5 Измерить при помощи маркера частоту сигнала:

[Marker], More, Counter Marker On

Записать отсчет частоты F_M по маркеру в столбец 1 таблицы 7.3.2.1.

Таблица 7.3.2.1. Погрешность измерения частоты (стандартное исполнение)

Измеренное значение, Hz	Абсолютная погрешность измерения частоты, Hz	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Hz
1	2	3
$F_M =$	$\Delta_{FM} =$	$\pm \Delta_F$

7.3.2.6 Рассчитать и записать в столбец 3 таблицы 7.3.2.1 пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_F измерения частоты по формуле

$$\Delta_F = (1500 + 1000 \cdot N) \text{ [Hz]}, N - \text{количество полных лет со дня выпуска прибора.}$$

7.3.2.7 Вычислить и записать в столбец 2 таблицы 7.3.2.1 полученное значение Δ_{FM} абсолютной погрешности измерения частоты по формуле

$$\Delta_{FM} = (F_M - 1\,000\,000\,000) \text{ [Hz]}.$$

7.3.2.8 Для прибора без опции 0031 перейти к выполнению пункта 7.3.2.10.

Для прибора с опцией 0031 (приемник GPS с антенной) присоединить к разъему “GPS” антенну GPS из комплекта.

Выждать примерно три минуты, пока не установится синхронизация GPS, о чем будет свидетельствовать изменение цвета индикатора GPS с красного на зеленый.

7.3.2.9 Измерить при помощи маркера частоту сигнала:

[Marker], More, Counter Marker On

Записать отсчет частоты F_M по маркеру в столбец 2 таблицы 7.3.2.2.

Таблица 7.3.2.2. Погрешность измерения частоты для опции 0031

Нижний предел допускаемого значения, GHz	Измеренное значение, GHz	Верхний предел допускаемого значения, GHz
1	2	3
0.999 999 950		1.000 000 050

7.3.2.10 Отсоединить от прибора антенну GPS.

7.3.3 Определение уровня фазовых шумов

7.3.3.1 Соединить кабелем BNC(m-m) выход синхронизации “Ref Out” генератора с входом синхронизации “Ext Ref In” поверяемого прибора.

Соединить, используя кабель СВЧ N(m-m) и адаптер K(m)-N(f), выход генератора ВЧ “RF Out” с входом “RF In” поверяемого прибора.

7.3.3.2 Установить на генераторе уровень – 3 dBm и частоту 1 GHz.

7.3.3.3 Выполнить заводскую установку на поверяемом приборе:

Shift, Preset, Preset

7.3.3.4. Сделать на приборе установки и ввести дельта-маркер:

[Amplitude], Reference Level 0 dBm

[Freq], Center Freq 1 GHz

[Span] 40 kHz

[BW], RBW 1 kHz, VBW 1 Hz

Shift, Trace, Trace A, Trace A Operations, Average->A, # of Averages 10, Enter

[Marker], Peak Search, Delta On

7.3.3.4 Ввести с помощью клавиш наборного поля отстройку 10 kHz от центральной частоты и записать отсчет маркера в столбец 2 таблицы 7.3.3.

7.3.3.5 Рассчитать и записать в столбец 3 таблицы 7.3.3 измеренное значение уровня фазовых шумов P_N по формуле

$$P_N = P_M - 30 \text{ dB, где } P_M - \text{отсчет маркера.}$$

Таблица 7.3.3. Уровень фазовых шумов

Отстройка от центральной частоты, kHz	Отсчет маркера (RBW 1 kHz), dB	Измеренное значение уровня фазовых шумов, dBc/Hz	Верхний предел допустимого уровня фазовых шумов, dBc/Hz
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
10			- 90

7.3.4 Определение погрешности измерения мощности на частотах до 10 MHz

7.3.4.1 Используя адаптер BNC(f)-N(m), соединить кабелем BNC(m-m) выход “Output” генератора НЧ с входом “RF In” прибора.

7.3.4.2 Выполнить заводскую установку на поверяемом приборе:

Shift, Preset, Preset

7.3.4.3 Сделать на приборе установки:

[Freq], Center Freq 100 kHz

[Span] 10 kHz, [BW], RBW 1 kHz, VBW 1 Hz

[Amplitude], Reference Level 30 dBm

7.3.4.4 Устанавливать на генераторе НЧ значения частоты и уровня, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.3.4.

Устанавливать соответствующую центральную частоту на приборе.

Находить пик сигнала при помощи маркера:

[Marker], Peak Search

Записывать измеренные значения уровня в столбец 3 таблицы 7.3.4.

Таблица 7.3.4. Погрешность измерения уровня на частотах до 10 МГц

Установленные значения на генераторе		Измеренное значение уровня, dBm	Пределы допускаемых значений, dBm
частота	уровень dBm		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
100 kHz	0		± 1.25
300 kHz	0		
1 MHz	0		
3 MHz	0		
10 MHz	0		

7.3.4.5 Отсоединить генератор НЧ от прибора.

7.3.5 Определение погрешности измерения мощности на частотах свыше 10 МГц

7.3.5.1 Используя адаптер К(m)-N(f), присоединить на выход генератора СВЧ разъем высокочастотного кабеля измерительного преобразователя проходящей мощности.

Соединить разъем на корпусе измерительного преобразователя проходящей мощности с входным разъемом “RF In” прибора.

Подготовить ваттметр СВЧ проходящей мощности к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.3.5.2 Выполнить следующие установки на поверяемом приборе:

Shift, Preset, Preset
 [Span] **10 kHz**,
 [BW], **RBW 1 kHz, VBW 1 Hz**

7.3.5.3 Выполнить установки на генераторе:

[Frequency] **10.1 MHz**
 [Amplitude] **0 dBm**

Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет измерительного преобразователя мощности был равен (0.0 ± 0.1) dBm

7.3.5.4 Выполнить установки на приборе:

[Freq], **Center Freq 10.1 MHz**
 [Amplitude], **Reference Level, 10, dBm**

7.3.5.5 Найти пик сигнала при помощи маркера:

[Marker], **Peak Search**

Записать измеренное маркером значение уровня в столбец 4 таблицы 7.3.5.

7.3.5.6 Устанавливать следующие значения опорного уровня для данной частоты, указанные в столбце 3 таблицы 7.3.5.

Устанавливать уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет измерителя мощности был равен значениям, указанным в столбце 2 таблицы 7.3.5 с отклонением не более ± 0.1 dBm.

Записывать измеренные маркером значения уровня в столбец 4 таблицы 7.3.5.

Таблица 7.3.5. Погрешность измерения уровня на частотах свыше 10 MHz

Частота	Отсчет уровня по ИМ, dBm	Опорный уровень, dBm	Измеренное значение уровня, dBm	Пределы допускаемых значений, dBm
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
10.1 MHz	0	+ 10		± 1.25
	- 10	0		- (8.75 ... 11.25)
	- 20	- 10		- (18.75 ... 21.25)
	- 30	- 20		- (28.75 ... 31.25)
	- 40	- 30		- (38.75 ... 41.25)
	- 50	- 40		- (48.75 ... 51.25)
100 MHz	0	+ 10		± 1.25
	- 10	0		- (8.75 ... 11.25)
	- 20	- 10		- (18.75 ... 21.25)
	- 30	- 20		- (28.75 ... 31.25)
	- 40	- 30		- (38.75 ... 41.25)
	- 50	- 40		- (48.75 ... 51.25)
500 MHz	0	+ 10		± 1.25
	- 10	0		- (8.75 ... 11.25)
	- 20	- 10		- (18.75 ... 21.25)
	- 30	- 20		- (28.75 ... 31.25)
	- 40	- 30		- (38.75 ... 41.25)
	- 50	- 40		- (48.75 ... 51.25)
1 GHz	0	+ 10		± 1.25
	- 10	0		- (8.75 ... 11.25)
	- 20	- 10		- (18.75 ... 21.25)
	- 30	- 20		- (28.75 ... 31.25)
	- 40	- 30		- (38.75 ... 41.25)
	- 50	- 40		- (48.75 ... 51.25)
2 GHz	0	+ 10		± 1.25
	- 10	0		- (8.75 ... 11.25)
	- 20	- 10		- (18.75 ... 21.25)
	- 30	- 20		- (28.75 ... 31.25)
	- 40	- 30		- (38.75 ... 41.25)
	- 50	- 40		- (48.75 ... 51.25)
2.99 GHz	0	+ 10		± 1.25
	- 10	0		- (8.75 ... 11.25)
	- 20	- 10		- (18.75 ... 21.25)
	- 30	- 20		- (28.75 ... 31.25)
	- 40	- 30		- (38.75 ... 41.25)
	- 50	- 40		- (48.75 ... 51.25)

7.3.5.7 Выполнить действия по пунктам 7.3.5.3 – 7.3.5.6 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.5.

7.3.6 Определение погрешности измерения мощности в режиме широкополосного измерителя мощности (для опции 0029)

Схема соединения оборудования как в предыдущей операции.

7.3.6.1 Установить на приборе режим широкополосного измерителя мощности и выполнить установки:

Shift, Mode, Power Meter, Enter
Shift, Preset, Preset
[Span] **3 MHz**

7.3.6.2 Выполнить установки на генераторе:

[Frequency] 50 MHz
[Amplitude] 0 dBm

Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет измерительного преобразователя мощности был равен (0.0 ± 0.1) dBm

7.3.6.3 Установить центральную частоту на приборе:

[Freq], Center Freq **50 MHz**

Записать измеренное прибором значение уровня в столбец 3 таблицы 7.3.6.

7.3.6.4 Устанавливать далее уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет измерителя мощности был равен значениям, указанным в столбце 2 таблицы 7.3.6 с отклонением не более ± 0.1 dBm.

Записывать измеренные значения уровня в столбец 3 таблицы 7.3.6.

7.3.6.5 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.2 – 7.3.6.4 для частоты 7 GHz.

Таблица 7.3.6. Погрешность измерения уровня широкополосным измерителем мощности

Частота	Отсчет уровня по ИМ, dBm	Измеренное значение уровня, dBm	Пределы допускаемых значений, dBm
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
50 MHz	0		± 1.25
	- 30		- (28.75 ... 31.25)
	- 50		- (48.75 ... 51.25)
2.99 GHz	0		± 1.25
	- 30		- (28.75 ... 31.25)
	- 50		- (48.75 ... 51.25)

7.3.6.6 Отсоединить оборудование.

7.3.7 Определение динамического диапазона измерения коэффициента передачи (для опции 0021)

7.3.7.1 Выполнить установки на поверяемом приборе, для чего нажать клавиши

Shift, Mode, Transmission Measurement, Enter
Shift, Preset, Preset

7.3.7.2 Выполнить калибровку прибора следующим образом:

[Freq], Start Freq 2 MHz; Stop Freq 3 GHz

Shift, Calibrate

Cal Type 2-Port, Output Power High, Cal Mode Standard, Start Cal

Выполнить процедуру в указанной ниже последовательности, задаваемой меню на дисплее, используя элементы калибровочного набора OSLN50 из состава прибора, дополнительную согласованную нагрузку и кабель СВЧ.

На каждом шаге после присоединения элемента нажимать **Enter**.

№	Шаг калибровки	Подсоединяемые элементы	
		Разъем VNA Port 1	Разъем VNA Port 2
1	Open, Port 1	OSLN50/OPEN	-
2	Short, Port 1	OSLN50/SHORT	-
3	Load, Port 1 / Load, Port 2	OSLN50/LOAD	N(m) 50 Ω
4	Thru	Кабель СВЧ N(m-m)	

7.3.7.3 Отсоединить кабель СВЧ от разъема прибора, и присоединить согласованные нагрузки (в качестве одной из них – OSLN50/LOAD) на оба разъема “Port 1” и “Port 2”.

7.3.7.4 Сделать на приборе следующие установки:

[Measurements], 2-Port Gain, Enter

[Sweep/Setup], Average/Smoothing → Averaging On, Averaging Factor 5, Enter, Smoothing 5, Enter

[Amplitude], Bottom – 120 dB, Enter, Top – 50 dB, Enter

7.3.7.5 Нажать клавишу [Freq].

Установить начальную частоту (Start Freq) и конечную частоту (Stop Freq) в соответствии со значениями, указанными в столбцах 1 и 2 таблицы 7.3.7.

Наблюдать положение шумовой дорожки на дисплее в течение нескольких циклов развертки, отсчитывая значения уровня по вертикальной сетке дисплея.

Записать максимальный уровень шумовой дорожки в столбец 3 таблицы 7.3.7.

Таблица 7.3.7. Динамический диапазон коэффициента передачи

Start Freq	Stop Freq	Наблюдаемый максимальный уровень шумов, dBm	Верхнее допустимое значения уровня шумов, dBm
1	2	3	4
2 MHz	3 GHz	<	- 80

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.