




**Закрытое Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»
АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА**

127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5
тел./факс (495)926-71-85 E-mail: post@actimaster.ru
<http://www.actimaster.ru>

УТВЕРЖДАЮ



**Генеральный директор
ЗАО «АКТИ-Мастер»**


В.В. Федулов

« 29 » марта 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Анализаторы спектра портативные
Signal Hound USB-SA44B/USB-SA124B**

**Методика поверки
SA44B/124B-МП-2018**

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



Д.Р. Васильев

**г. Москва
2018**

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы спектра портативные Signal Hound USB-SA44B/USB-SA124B (далее – приборы), изготавливаемые компанией “Signal Hound, Inc.”, 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 и подготовка к поверке	6	да	да
2	опробование (идентификация и функциональное тестирование)	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 уровня мощности на частотах от 10 Hz до 100 kHz (модель USB-SA44B)	7.3.4	да	да
7	определение погрешности измерения уровня мощности на частотах от 250 kHz до 5 MHz	7.3.5	да	да
8	определение погрешности измерения уровня мощности на частотах выше 10 MHz	7.3.6	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, средства измерений должны быть поверены и иметь документы о поверке.

2.4 При отсутствии программы “Signal Hound” для поверки может быть использована программа “Spike”, однако она имеет ряд неудобств. Программа “Signal Hound” является предпочтительной.

Программа “Spike” может быть использована в операции 7.3.2 для подстройки отсчетов частоты прибора по внешнему высокоточному генератору частоты.

Таблица 2 – Средства поверки

№	наименование средства поверки	номер пункта методики	требуемые технические характеристики	рекомендуемый тип средства поверки
Средства измерений				
1	стандарт частоты	7.3.2	относительная погрешность частоты 10 MHz не более $\pm 1 \cdot 10^{-9}$; уровень сигнала от 0 до +10 dBm	стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725; регистрационный номер 31222-06
2	генератор сигналов ВЧ	7.3.2 7.3.3 7.3.5 7.3.6	диапазон частот от 250 kHz до 5 GHz для USB-SA44B; от 250 kHz до 13 GHz для USB-SA124B; диапазон уровня от -120 до +10 dBm; уровень фазовых шумов на частоте 1 GHz при отстройке 10 kHz не более -110 dBc/Hz	генератор сигналов Agilent E8257D с опциями 520, 1E1; регистрационный номер 53941-13
3	ваттметр проходящей СВЧ мощности	7.3.6 7.3.7	диапазон частот от 10 MHz до 5 GHz для USB-SA44B; от 10 MHz до 13 GHz для USB-SA124B; относительная погрешность измерения мощности от -50 до 0 dBm не более ± 0.3 dB	ваттметр проходящей мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRP-Z28 регистрационный номер 43643-10
4	осциллограф цифровой	7.3.5	полоса пропускания не менее 100 MHz; относительная погрешность коэффициента отклонения 10 mV/div не более ± 3 %	осциллограф цифровой Tektronix TDS3012C; регистрационный номер 41693-09
5	генератор сигналов НЧ	7.3.4	диапазон частот от 10 Hz до 100 kHz; относительная погрешность установки уровня от -60 до 0 dBm на нагрузку 50 Ω не более ± 0.3 dB	генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений Stanford Research Systems DS360; регистрационный номер 45344-10
Вспомогательное оборудование и принадлежности				
1	аксессуары (кабели, адаптеры)	7.2 7.3	BNC, N, SMA	в соответствии с разъемами прибора и поверочного оборудования
2	компьютер с клавиатурой и мышью	6, 7	ПЗУ ≥ 4 GB, ОЗУ ≥ 200 MB, Windows 7/8/10, USB 2.0	-
Программное обеспечение				
1	программа для поверки	6, 7	управление режимами, параметрами и функциями измерений	“Signal Hound” версии 2.18
2	программа управляющая	7.3.5	управление режимами, параметрами и функциями измерений	“Spike” версии 3.1.11 и выше

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений.

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 прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение прибора к порту USB компьютера должно производиться с помощью USB кабеля из комплекта прибора;
- заземление средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевых кабелей;
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение +20 dBm;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых 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 ± 3 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 kPa.

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 прибора;
- комплектность прибора.

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

6.2 Подготовка к поверке

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

6.2.3 Выполнить загрузку программного обеспечения на компьютер с компакт-диска, входящего в комплект прибора, в соответствии с указаниями инструкции пользователя.

6.2.3 Подсоединить USB кабель из комплекта прибора к порту USB прибора и к порту USB компьютера. Через несколько секунд должна появиться виртуальная панель прибора.

6.2.4 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора используемые средства поверки и поверяемый прибор должны быть 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 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.

7.2 Для выполнения операций раздела 7 настоящей методики рекомендуется использовать программу “Signal Hound” версии 2.18, за исключением операции 7.3.5 для приборов USB-SA124B с определенными серийными номерами (начинающимися с 16319, 17040, 17172, 22540, 30510, 31990, 41190, 43650, 51680, 60050, 61660), для них следует использовать программу “Spike” версии 3.1.11 и выше. Программа “Spike” может быть использована также в операции 7.3.2 для подстройки отсчетов частоты прибора по внешнему высокоточному генератору частоты.

7.2 Опробование (идентификация и функциональное тестирование)

7.2.1 Выполнить идентификацию данных прибора (наименование модели, серийный номер, наименование и номер версии программного обеспечения) через меню Help > About Spike

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результаты проверки идентификационных данных.

7.2.2 Выполнить диагностику, для чего:

- при помощи кабеля BNC(m,m) и адаптера BNC(f)-SMA(m) соединить на приборе разъем “Self Test / Sync Out” с разъемом “INPUT”;
 - выбрать Utilities > Self Test, и запустить процедуру диагностики (Start Test)..
- Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат диагностики (Self Test).

Таблица 7.2 – Опробование (идентификация и функциональное тестирование)

содержание проверки	результат проверки	критерий проверки
1	2	3
проверка идентификации Help > About Spike		
наименование модели		USB-SA44B / USB-SA124B
серийный номер		Serial # отображается правильно
наименование ПО		Spike
номер версии ПО		Firmware Version 3.1.11 и выше
проверка выполнения диагностики Utilities > Self Test		
тестирование (Self Test)		сообщения об ошибках отсутствуют

7.2.3 Закрыть программу “Spike”.

Загрузить и запустить программу поверки “Signal Hound”. Через несколько секунд должна появиться виртуальная панель прибора.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение усредненного уровня собственных шумов

7.3.1.1 Установить на вход “INPUT” прибора согласованную нагрузку 50 Ω .
Соединить кабелем BNC(m,m) выход “10 MHz” стандарта частоты с разъемом “10 MHz Ref In” прибора.

7.3.1.2 Сделать на приборе установки:

Presets, Restore Factory Preset

Settings, External Reference

Sweep Time: Fast

REF LEVEL: -80 dBm, ATTEN: 0 dB

Settings; Video Averaging 10

Settings; Advanced, Noise Marker (отказаться от компенсации 3 dB)

7.3.1.3 Для модели USB-SA124B пропустить данный пункт, и перейти к пункту 7.3.1.4.

Для модели USB-SA44B сделать установки:

SPAN: 10 Hz; CENTER: 10 Hz; RBW AUTO

Marker 1 Controls; PEAK SEARCH, MARKER TO CF

Дождаться завершения 10-ти усреднений (их число отображается в верхнем левом углу).

Записать отсчет MkNoise 1 в первую строку столбца 2 таблицы 7.3.1.1, округлив его до целого числа.

Сделать следующие установки:

CENTER: 9.9 kHz; SPAN: 100 Hz; RBW AUTO

Marker 1 Controls; PEAK SEARCH, MARKER TO CF

Дождаться завершения 10-ти усреднений и записать отсчет MkNoise 1 в первую строку столбца 2 таблицы 7.3.1.1, округлив его до целого числа.

Таблица 7.3.1.1 – Уровень собственных шумов USB-SA44B, Preamp Off

частота	измеренное значение уровня собственных шумов, dBm/Hz	верхний предел допускаемых значений уровня собственных шумов, dBm/Hz
1	2	3
10 Hz		-124
9.9 kHz		-130
100 kHz		-142
9.9 MHz		-142
49 MHz		-148
99 MHz		-148
199 MHz		-144
999 MHz		-144
1.499 GHz		-139
2.599 GHz		-139
2.999 GHz		-135
3.299 GHz		-135
3.999 GHz		-128
4.399 GHz		-128

7.3.1.4 Сделать на приборе установки:

SPAN: 1 kHz; RBW AUTO

Устанавливать центральную частоту, как указано в столбце 1 таблицы 7.3.1.1 для модели USB-SA44B, таблицы 7.3.1.2 для модели USB-SA124B.

Каждый раз вводить: Marker 1 Controls; PEAK SEARCH, MARKER TO CF.

После завершения 10-ти усреднений (их число отображается в верхнем левом углу) записывать отсчет MkNoise 1 в столбец 2 таблицы 7.3.1, округляя его до целого числа.

Таблица 7.3.1.2 – Уровень собственных шумов USB-SA124B

частота	измеренное значение уровня собственных шумов, dBm/Hz	верхний предел допускаемых значений уровня собственных шумов, dBm/Hz
1	2	3
100 kHz		-147
9.9 MHz		-147
49 MHz		-151
99 MHz		-151
199 MHz		-152
999 MHz		-152
2.999 GHz		-152
3.999 GHz		-145
5.499 GHz		-145
5.999 GHz		-149
6.999 GHz		-149
7.099 GHz		-147
7.999 GHz		-147
8.099 GHz		-134
10.999 GHz		-134
11.099 GHz		-129
12.399 GHz		-129

7.3.1.5 Для модели USB-SA124B перейти к следующей операции.
Для модели USB-SA44B включить предварительный усилитель:
Settings; Preamplifier: On

7.3.1.6 Устанавливать на приборе центральную частоту, как указано в столбце 1 таблицы 7.3.1.3. Каждый раз вводить: Marker 1 Controls; PEAK SEARCH, MARKER TO CF.
После завершения 10-ти усреднений записывать отсчет MkNoise 1 в столбец 2 таблицы 7.3.1.3, округляя его до целого числа.

Таблица 7.3.1.3 – Уровень собственных шумов USB-SA44B, Preamp On

частота	измеренное значение уровня собственных шумов, dBm/Hz	верхний предел допускаемых значений уровня собственных шумов, dBm/Hz
1	2	3
500 kHz		-153
9.9 MHz		-153
49 MHz		-161
99 MHz		-161
299 MHz		-158
999 MHz		-158
1.999 GHz		-151
3.299 GHz		-151
3.999 GHz		-134
4.399 GHz		-134

7.3.1.7 Отсоединить кабель BNC(m,m) от разъема “10 MHz Ref In” прибора.

7.3.2 Определение погрешности измерения частоты

7.3.2.1 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “10 MHz” стандарта частоты с разъемом “Ref In” генератора сигналов ВЧ.

Соединить кабелем SMA(m,m) выход “RF OUT” генератора сигналов ВЧ с разъемом “INPUT” прибора, используя, при необходимости, соответствующий адаптер.

7.3.2.2 Установить на генераторе сигналов ВЧ частоту 1 GHz, уровень 0 dBm.

7.3.2.3 Сделать установки на приборе:

Presets, Restore Factory Preset

REF LEVEL: +10 dBm

CENTER: 1 GHz; SPAN: 5 kHz, RBW AUTO

7.3.2.4 Ввести маркер клавишей Marker 1 Controls: PEAK SEARCH.

Записать отсчет маркера в столбец 2 таблицы 7.3.2.

7.3.2.5 Для периодической поверки рассчитать по формулам ниже и записать в столбцы 1 и 3 таблицы 7.3.2 пределы допускаемых значений частоты F_{min}/F_{max} [MHz]:

$$F_{min} = 1000 - \Delta F; F_{max} = 1000 + \Delta F.$$

Стандартное исполнение: $\Delta F = 0.0010 \cdot (1 + 0.5 \cdot N)$.

Опция 02 для USB-SA124B: $\Delta F = 0.0001 \cdot (1 + 0.5 \cdot N)$.

В формулах выше N – количество полных лет после выпуска прибора из производства.

Таблица 7.3.2 – Погрешность измерения частоты

нижний предел допускаемых значений, MHz	измеренное значение частоты, MHz	верхний предел допускаемых значений, MHz
1	2	3
первичная поверка при выпуске из производства, стандартное исполнение		
999.9990		1000.0010
первичная поверка при выпуске из производства, опция 02 для USB-SA124B		
999.9999		1000.0001
периодическая поверка		
F_{min}		F_{max}

7.3.2.6 Если измеренное значение частоты не укладывается в пределы допускаемых значений, следует выполнить процедуру подстройки “Timebase Adjustment”, которая позволяет программным путем подстроить отчеты частоты по внешнему высокоточному генератору.

Для данной проверки следует закрыть программу “Signal Hound” и запустить программу “Spike”, после чего выполнить действия:

Зайти в меню Utilities > Timebase Adjustment.

В появившемся окне выставить:

Input Frequency 1 GHz

Reference Level 0 dBm

Кликнуть на клавише “Adjust Timebase”.

Дождаться завершения процедуры подстройки.

Закрыть программу “Spike” и запустить программу “Signal Hound”.

Выполнить действия по пунктам 7.3.2.2 – 7.3.2.4 и убедиться в том, что измеренное значение частоты укладывается в пределы допускаемых значений. В противном случае прибор следует направить в ремонт.

7.3.3 Определение уровня фазовых шумов

7.3.3.1 Используя, при необходимости, соответствующий адаптер, соединить кабелем SMA(m,m) выход “RF OUT” генератора сигналов ВЧ с входом “INPUT” прибора.

Соединить кабелем BNC(m,m) выход “Ref Out” генератора сигналов ВЧ с входом “10 MHz Ref In” прибора.

7.3.3.2 Установить на генераторе сигналов ВЧ частоту 1 GHz, уровень + 5 dBm

7.3.3.3 Сделать установки на приборе:

Presets, Restore Factory Preset

Settings, External Reference

REF LEVEL: +10 dBm

CENTER: 1 GHz; SPAN: 10 kHz

Settings; Video Averaging 10

Utilities: Phase Noise Plot: START 1 kHz, STOP 100 kHz

Через несколько секунд на панели должен отобразиться график уровня фазовых шумов.

7.3.3.4 После завершения 10-ти усреднений записать значение уровня на частоте отстройки 10 kHz (в центре дисплейной сетки по горизонтали) в столбец 2 таблицы 7.3.3.

Таблица 7.3.3 – Уровень фазовых шумов

отстройка от центральной частоты	отсчет уровня фазовых шумов, dBc/Hz	верхний предел допускаемых значений, dBc/Hz
1	2	3
+10 kHz		-90

7.3.4 Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах от 1 Hz до 100 kHz (модель USB-SA44B)

7.3.4.1 Используя адаптер SMA(m)-BNC(f), соединить разъем “INPUT” прибора с разъемом “BNC+” генератора сигналов НЧ.

7.3.4.2 Сделать заводскую установку на приборе

Presets, Restore Factory Preset

7.3.4.3 Установить на приборе:

REF LEVEL: +10 dBm

CENTER: 10 Hz; SPAN: 10 Hz.

Установить на генераторе сигналов НЧ частоту IMPEDANCE 50 Ω , частоту 10 Hz, уровень 0 dBm.

7.3.4.4 Найти пик сигнала на приборе клавишей Marker 1 Controls PEAK SEARCH. Записать отсчет маркера в столбец 4 таблицы 7.3.4.

7.3.4.5 Установить на приборе:

SPAN: 100 Hz

Устанавливать следующие значения частоты на генераторе сигналов НЧ, и центральной частоты на приборе, указанные в столбце 1 таблицы 7.3.4.

Кликом клавиши Marker 1 Controls PEAK SEARCH фиксировать отсчеты уровня на приборе, и записывать их в столбец 5 таблицы 7.3.4.

7.3.4.6 Выполнить действия по пунктам 7.3.4.3 – 7.3.4.5 для остальных значений опорного уровня таблицы 7.3.4, устанавливая соответствующие значения частоты и уровня на генераторе, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы.

Таблица 7.3.4 – Погрешность измерения уровня мощности на частотах от 1 Hz до 100 kHz

установки на генераторе НЧ		нижний предел допускаемых значений, dBm	отсчет маркера, dBm	верхний предел допускаемых значений, dBm
частота	уровень, dBm			
1	2	3	4	5
REF LEVEL +10 dBm				
10 Hz	0	-2.0		+2.0
100 Hz	0	-2.0		+2.0
1 kHz	0	-2.0		+2.0
100 kHz	0	-2.0		+2.0
REF LEVEL 0 dBm				
10 Hz	-20	-21.5		-18.5
100 Hz	-20	-21.5		-18.5
1 kHz	-20	-21.5		-18.5
100 kHz	-20	-21.5		-18.5
REF LEVEL -20 dBm				
10 Hz	-40	-41.5		-38.5
100 Hz	-40	-41.5		-38.5
1 kHz	-40	-41.5		-38.5
100 kHz	-40	-41.5		-38.5
REF LEVEL -40 dBm				
10 Hz	-60	-61.5		-58.5
100 Hz	-60	-61.5		-58.5
1 kHz	-60	-61.5		-58.5
100 kHz	-60	-61.5		-58.5

7.3.5 Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах от 250 kHz до 5 MHz

7.3.5.1 Соединить кабелем BNC(m-m) выход синхронизации “Ref Out” генератора сигналов ВЧ с входом синхронизации “10 MHz Ref In” прибора.

Используя адаптер SMA(m)-BNC(f), установить на вход “INPUT” прибора тройник BNC(m,f,f).

Используя соответствующий адаптер, соединить кабелем BNC(m-m) выход “RF OUT” генератора сигналов ВЧ с одним из плеч тройника BNC(m,f,f).

Соединить кабелем BNC(m-m) другое плечо тройника BNC(m,f,f) с входом канала CH1 осциллографа.

7.3.5.2 Установить на осциллографе:

Impedance 1 MΩ

Vertical Scale 10 mV/div

Horizontal Scale 2 μs/div

Acquire, Average 16

Measure: Amplitude

7.3.5.3 Сделать установки на приборе

Presets, Restore Factory Preset

Settings, External Reference

REF LEVEL: -10 dBm

CENTER: 250 kHz; SPAN: 1 kHz

7.3.5.4 Установить на генераторе частоту 250 kHz, уровень –20 dBm.

Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет Amplitude на осциллографе был равен (63.2 ± 0.2) mV, что соответствует уровню мощности на входе прибора –20 dBm.

7.3.5.5 Выполнить измерение уровня сигнала на приборе клавишей Marker 1 Controls PEAK SEARCH, и записать отсчет маркера в столбец 4 таблицы 7.3.5.

7.3.5.6 Выполнить действия по пунктам 7.3.5.4, 7.3.5.5 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.5, устанавливая на осциллографе коэффициент развертки Horizontal Scale таким образом, чтобы на дисплее наблюдалось несколько периодов сигнала.

Таблица 7.3.5 – Погрешность измерения уровня мощности на частотах от 100 kHz до 10 MHz

установки на генераторе НЧ		нижний предел допустимых значений, dBm	отсчет маркера, dBm	верхний предел допустимых значений, dBm
частота	уровень, dBm			
1	2	3	4	5
250 kHz	–20	–21.5		–18.5
1 MHz	–20	–21.5		–18.5
5 MHz	–20	–21.5		–18.5

7.3.6 Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах выше 10 MHz

7.3.6.1 Соединить кабелем BNC(m-m) выход синхронизации “Ref Out” генератора сигналов ВЧ с входом синхронизации “10 MHz Ref In” прибора.

Используя при необходимости соответствующий адаптер, присоединить входной разъем кабеля ваттметра проходящей СВЧ мощности к выходу “RF OUT” генератора сигналов.

Используя адаптер SMA(m)-N(f), соединить выходной разъем ваттметра с входом “INPUT” прибора.

7.3.6.2 Для модели USB-SA124B пропустить пункты 7.3.6.2 – 7.3.6.5, и перейти к пункту 7.3.6.6. Для модели USB-SA44B сделать установки:

Presets, Restore Factory Preset
Settings, External Reference
REF LEVEL: +10 dBm
CENTER: 10 MHz; SPAN: 1 kHz

7.3.6.3 Установить на генераторе ВЧ частоту 10 MHz, уровень +6 dBm.

Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет ваттметра проходящей СВЧ мощности был равен (0 ± 0.05) dBm.

7.3.6.4 Выполнить измерение уровня сигнала на приборе клавишей Marker 1 Controls PEAK SEARCH, и записать отсчет маркера в столбец 4 таблицы 7.3.6.1.

7.3.6.5 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.3, 7.3.6.4 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.6.1.

Таблица 7.3.6.1 – Погрешность измерения уровня на частотах свыше 10 MHz, опорный уровень +10 dBm (модель USB-SA44B)

параметры сигнала на входе		нижний предел допустимых значений, dBm	отсчет маркера, dBm	верхний предел допустимых значений, dBm
частота	уровень, dBm			
1	2	3	4	5
10 MHz	0	-2.0		+2.0
100 MHz	0	-2.0		+2.0
500 MHz	0	-2.0		+2.0
1 GHz	0	-2.0		+2.0
1.5 GHz	0	-2.0		+2.0
2 GHz	0	-2.0		+2.0
2.5 GHz	0	-2.0		+2.0
3 GHz	0	-2.0		+2.0
3.5 GHz	0	-2.0		+2.0
4 GHz	0	-2.0		+2.0
4.39 GHz	0	-2.0		+2.0

7.3.6.6 Сделать на приборе установки:

Presets, Restore Factory Preset (пропустить для модели USB-SA44B)

Settings, External Reference (пропустить для модели USB-SA44B)

REF LEVEL: -10 dBm

CENTER: 10 MHz; SPAN: 1 kHz

7.3.6.7 Установить на генераторе ВЧ частоту 10 MHz, уровень -14 dBm.

Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет ваттметра проходящей СВЧ мощности был равен $-(20 \pm 0.05)$ dBm.

7.3.6.8 Выполнить измерение уровня сигнала на приборе клавишей Marker 1 Controls PEAK SEARCH, и записать отсчет маркера в столбец 4 таблицы 7.3.6.2.

7.3.6.9 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.7, 7.3.6.8 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.6.2 для опорного уровня -10 dBm.

7.3.6.10 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.7 – 7.3.6.9 для остальных значений опорного уровня REF LEVEL, указанных в таблице 7.3.6.2, подстраивая уровень на генераторе по ваттметру таким образом, чтобы отсчет ваттметра был равен значениям, указанным в столбце 2 таблицы 7.3.6.2, с отклонением в пределах ± 0.05 dBm.

ПОВЕРКА ПРИБОРА ЗАВЕРШЕНА

Выключить оборудование, отсоединить кабели от оборудования.

Таблица 7.3.6.2 – Погрешность измерения уровня на частотах свыше 10 MHz,
опорный уровень ≤ 0 dBm

параметры сигнала на входе		нижний предел допускаемых значений, dBm	отсчет маркера, dBm	верхний предел допускаемых значений, dBm
частота	уровень, dBm			
1	2	3	4	5
REF LEVEL -10 dBm				
10 MHz	-20	-21.5		-18.5
100 MHz	-20	-21.5		-18.5
500 MHz	-20	-21.5		-18.5
1 GHz	-20	-21.5		-18.5
1.5 GHz	-20	-21.5		-18.5
2 GHz	-20	-21.5		-18.5
2.5 GHz	-20	-21.5		-18.5
3 GHz	-20	-21.5		-18.5
3.5 GHz	-20	-21.5		-18.5
4 GHz	-20	-21.5		-18.5
4.39 GHz	-20	-21.5		-18.5
следующие значения для модели USB-SA124B				
5 GHz	-20	-21.5		-18.5
6 GHz	-20	-21.5		-18.5
7 GHz	-20	-22.5		-17.5
8 GHz	-20	-22.5		-17.5
9 GHz	-20	-22.5		-17.5
10 GHz	-20	-22.5		-17.5
11 GHz	-20	-22.5		-17.5
12 GHz	-20	-22.5		-17.5
12.39 GHz	-20	-22.5		-17.5
REF LEVEL -30 dBm				
10 MHz	-50	-51.5		-48.5
100 MHz	-50	-51.5		-48.5
500 MHz	-50	-51.5		-48.5
1 GHz	-50	-51.5		-48.5
1.5 GHz	-50	-51.5		-48.5
2 GHz	-50	-51.5		-48.5
2.5 GHz	-50	-51.5		-48.5
3 GHz	-50	-51.5		-48.5
3.5 GHz	-50	-51.5		-48.5
4 GHz	-50	-51.5		-48.5
4.39 GHz	-50	-51.5		-48.5
следующие значения для модели USB-SA124B				
5 GHz	-50	-51.5		-48.5
6 GHz	-50	-51.5		-48.5
7 GHz	-50	-52.5		-47.5
8 GHz	-50	-52.5		-47.5
9 GHz	-50	-52.5		-47.5
10 GHz	-50	-52.5		-47.5
11 GHz	-50	-52.5		-47.5
12 GHz	-50	-52.5		-47.5
12.39 GHz	-50	-52.5		-47.5

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки 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
- 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;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7 настоящего документа.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Ведущий инженер по метрологии
ЗАО «АКТИ-Мастер»



Е.В. Маркин