

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные 2000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-21-042 МП

р.п. Менделеево
2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок преобразователей измерительных 2000 (далее – преобразователи измерительные), изготавливаемых компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 Обеспечивается прослеживаемость преобразователей измерительных к государственному первичному эталону единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 0,03 до 37,50 ГГц (ГЭТ 26-2010) и к государственному первичному эталону единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц (ГЭТ 167-2021).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых и косвенных измерений.

1.3 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

1.4 Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
Проверка программного обеспечения (далее – ПО)	9	да	да
Определение метрологических характеристик	10	да	да
Определение значений КСВН входа преобразователей измерительных	10.1	да	да
Определение относительной погрешности измерений мощности	10.2	да	да
Определение относительной погрешности установки опорной частоты	10.3	да	да
Определение абсолютной погрешности установки нуля	10.4	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

2.3 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений для данного средства измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатанта, оформленного в произвольной форме.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--|----------------|
| – температура окружающего воздуха, °C | от 15 до 35 |
| – относительная влажность окружающего воздуха, не более, % | от 30 до 80; |
| – напряжение сети, В | от 198 до 242. |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка должна осуществляться лицами с высшим или средним техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке, имеющими квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом «Преобразователи измерительные 2000. Руководство по эксплуатации».

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Пункт МП	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	
	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемое средство измерений и его характеристики
10.1, 10.2	Диапазон значений мощности электромагнитных колебаний от 0,1 до 10 мВт в диапазоне частот от 0,03 до 67 ГГц, доверительные границы относительной погрешности результатов измерений мощности в коаксиальных трактах при доверительной вероятности 0,95 от ± 1 до $\pm 2,5$ %	Анализатор цепей векторный N5227B: диапазон рабочих частот от 0,01 до 67,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот до 2 ГГц $\pm 0,04$, в диапазоне частот до 20 ГГц $\pm 0,03$, в диапазоне частот до 40 ГГц $\pm 0,03$, в диапазоне частот до 67,5 ГГц $\pm 0,045$. Набор мер коэффициентов передачи и отражения 85054B для преобразователей измерительных с коаксиальным соединителем N-типа, 85052B – с коаксиальным соединителем типа IX (тракт 3,5 мм), 85056A – с коаксиальным соединителем типа I (тракт 2,4 мм): пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,8$ до $\pm 1,4$ %, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента отражения от $\pm 0,5^\circ$ до $\pm 1,5^\circ$, пределы допускаемой погрешности определения коэффициента передачи от $\pm 0,03$ до $\pm 0,1$ дБ, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента передачи от $\pm 0,3^\circ$ до $\pm 2^\circ$. Блок измерительный ваттметра N1914A с преобразователями измерительными термоэлектрическими ваттметров поглощаемой мощности N8481A, N8485A, N8487A, N8488A, диапазон частот от 10 МГц до 70 ГГц, динамический диапазон от минус 35 до плюс 20 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений мощности $\pm (2,2 - 5,0)$ %
10.3	Частотомер электронно-счетный, диапазон измерений частоты от 1 до 225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	Частотомер 53230A, диапазон измерений частоты от 1 до 350 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$
10.4	Набор мер коэффициента передачи и отражения	Набор мер коэффициента передачи и отражения 85054B, 85052B, 85056A

5.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, которые обеспечат измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

5.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации рабочего эталона.

6 Требования 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 К работе с преобразователями измерительными допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

6.3 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземлённую оснастку. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности антистатических защитных устройств.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр измерительного преобразователя проводить визуальным осмотром без вскрытия, при этом необходимо проверить:

- комплектность, маркировку и пломбировку (наклейку) на соответствие документу «Преобразователи измерительные 2000. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ);
- целостность и чистоту разъемов ВЧ, USB или LAN и питания;
- целостность фирменной наклейки;
- отсутствие видимых повреждений, влияющих на работоспособность измерителя мощности.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплект поставки соответствует РЭ;
- маркировка и пломбировка (наклейка) соответствует РЭ;
- разъемы ВЧ, USB или LAN и питания целы и чисты;
- отсутствуют видимые повреждения, влияющие на работоспособность измерителя мощности;
- отсутствуют механические повреждения центральной жилы преобразователя.

В противном случае результаты внешнего осмотра считать отрицательными и дальнейшие операции поверки не проводить.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- выдержать преобразователь измерительный в условиях окружающей среды, указанные в разделе 3 настоящей методики поверки, не менее 1 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить преобразователь измерительный к компьютеру с установленным программным обеспечением и дать прогреться в течение 30 минут.

Выполнить процедуру диагностики в соответствии с технической документацией изготовителя на преобразователь измерительный.

8.2.2 Результаты опробования преобразователь измерительный считать положительными, если в процессе диагностики отсутствуют сообщения об ошибках.

9 Проверка ПО

9.1 Определения идентификационных данных ПО

9.1.1 Двойным нажатием запустить ПО «**Keysight BenchVue Software**», установленное на ПК поставляемое на поверку, наблюдать на экране монитора ПК виртуальную панель управления (интерфейс пользователя), представленную на рисунке 1.

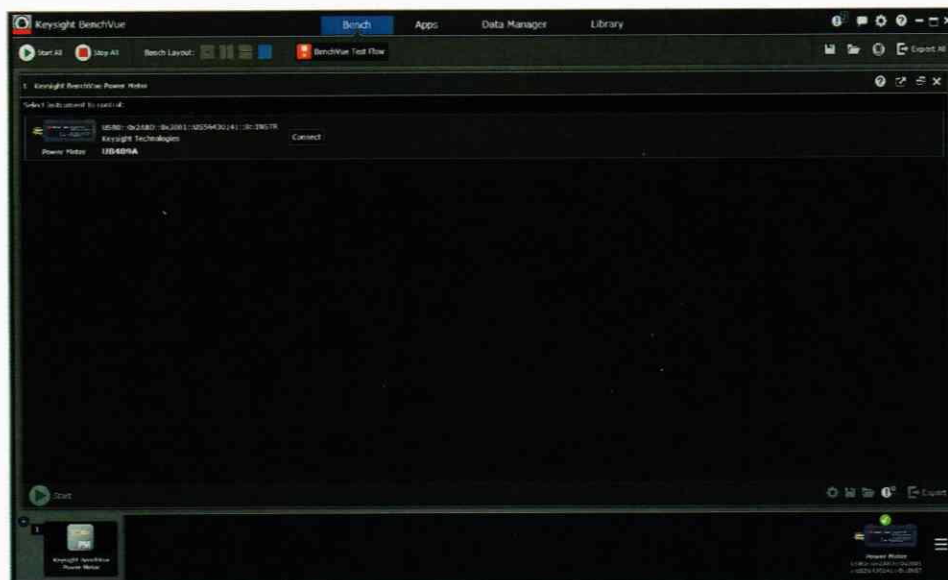


Рисунок 1

9.1.2 В раскрывшейся виртуальной панели управления, приведенной на рисунке 1, нажать виртуальную кнопку «» и выбрать меню «About Keysight BenchVue» и наблюдать рисунок 2, где прочитать идентификационное наименование ПО и версию ПО.

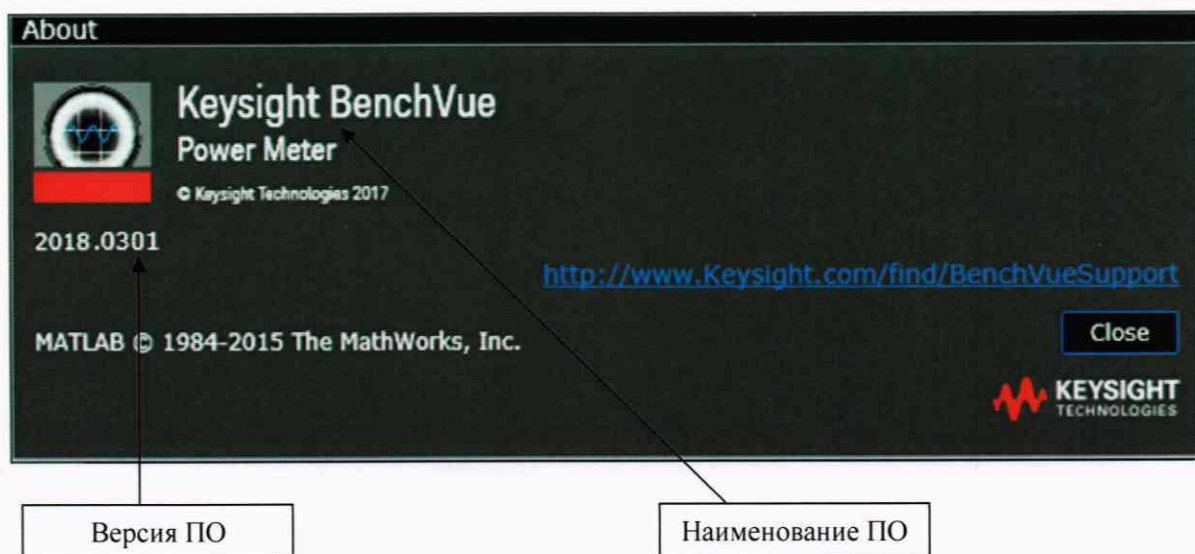


Рисунок 2

9.1.3 Сравнить прочитанные значения идентификационных данных установленного ПО «**Keysight BenchVue Software**» со значениями, записанными в описании типа. Результаты зафиксировать в протоколе.

9.1.4 Выбрать в правом нижнем углу окна программы, показанном на рисунке 1, поверяемый измерительный преобразователь мощности и нажать виртуальную кнопку «Connect». После соединения ПК с поверяемым измерительным преобразователем мощности двойным щелчком по иконке преобразователя вывести на экран его идентификационные данные, как показано на рисунке 3.

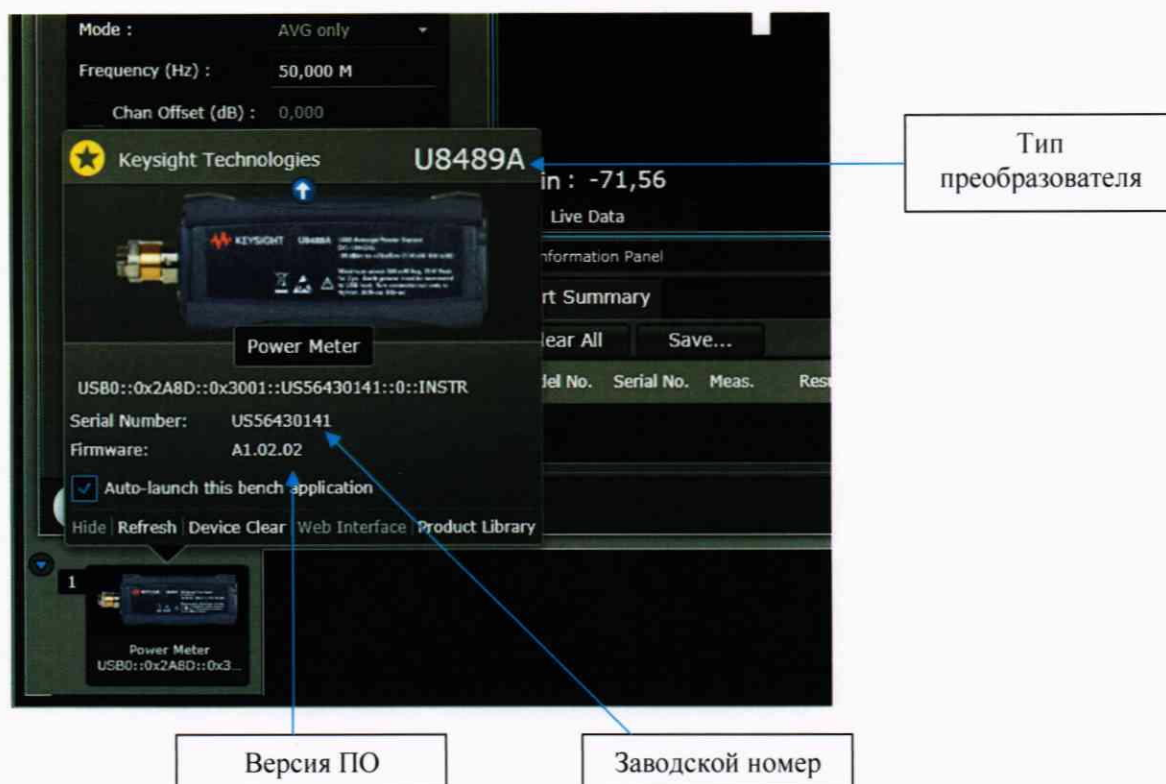


Рисунок 3

9.1.5 Результаты определения идентификационных данных ПО считать положительными, если наименование ПО – «**Keysight BenchVue Software**» и значения версии ПО «**Keysight BenchVue Software**» – 3.0 или выше.

9.2 Зарегистрировать в рабочем журнале серийный номер измерительного преобразователя, отобразившегося на экране монитора ПК (рисунок 3).

9.3 Нажать на виртуальной панели управления кнопку «  Start all » (зеленого цвета) и наблюдать на экране монитора ПК показания, как показано на рисунке 4.



Наблюдать изменяющиеся значения

Рисунок 4

9.4 Результат проверки ПО поверяемого измерительного преобразователя считать положительным, если:

- ПО «Keysight BenchVue Software» установлено на ПК;
- идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3;
- серийный номер подсоединенного измерительного преобразователя на экране монитора ПК соответствует номеру, указанному его на корпусе;
- на экране монитора ПК наблюдали рисунок 4.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BV0007B
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2019.0
Цифровой идентификатор ПО	-

В противном случае результаты проверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение значений КСВН входа преобразователя измерительного

10.1.1 Подготовить измерительную систему векторного анализатора цепей N5227B (далее – ВАЦ) к работе. Для этого:

- 1) Нажать на ВАЦ Preset.
- 2) Подключить ВАЦ (controller) и N1914A через GPIB интерфейс.
- 3) Подключить N8481A-CFT (или N8485A-CFT, N8487A-CFT, N8488A в зависимости от опции поверяемого преобразователя) с известными калибровочными коэффициентами к первому порту ВАЦ и подать сигнал уровнем мощности 0 дБм и прогреть таким образом ИП минимум 30 минут.
- 4) Установить частотный диапазон на ВАЦ в соответствии с поверяемым преобразователем измерительным.
- 5) Нажать на ВАЦ System->Configure->Power Meter Settings.
- 6) Ввести данные в соответствии с рисунком 5.

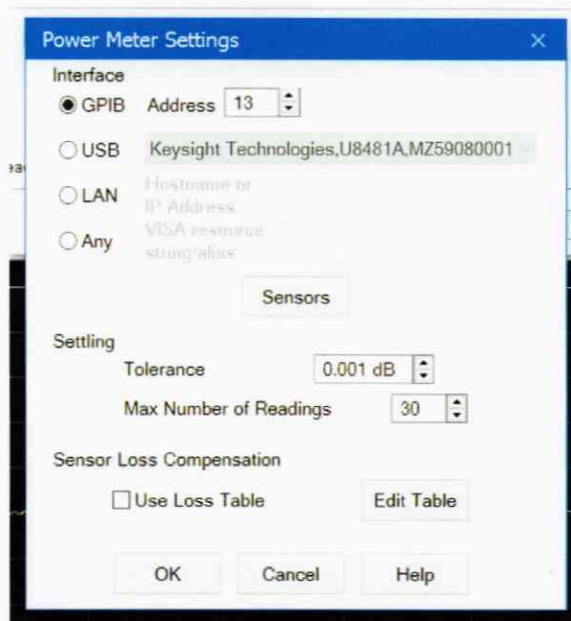


Рисунок 5

- 7) Нажать кнопку Sensor, Load Cal Factors и выбрать новый файл с обновленными калибровочными коэффициентами или ввести новые в соответствии с данными калибровки эталонных преобразователей, нажать OK.
- 8) Далее нажать System->Configure->More->Preference и установить галочки в соответствии с рисунком 6 и нажать OK.

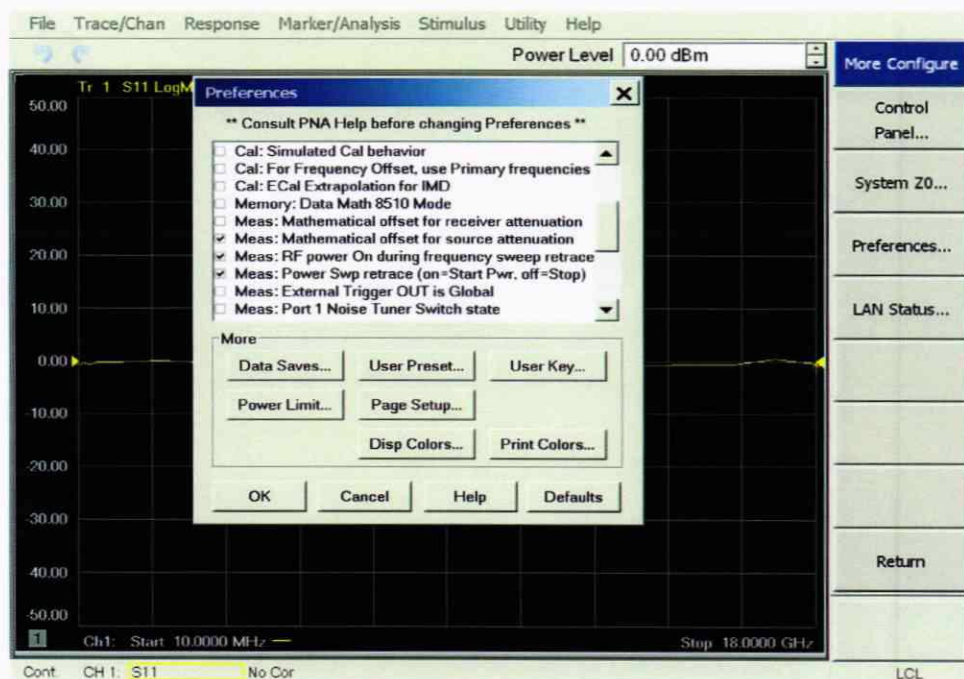


Рисунок 6

- 9) Нажать на кнопку Power->Power and Attenuators и установить значения в соответствии с рисунком 7.

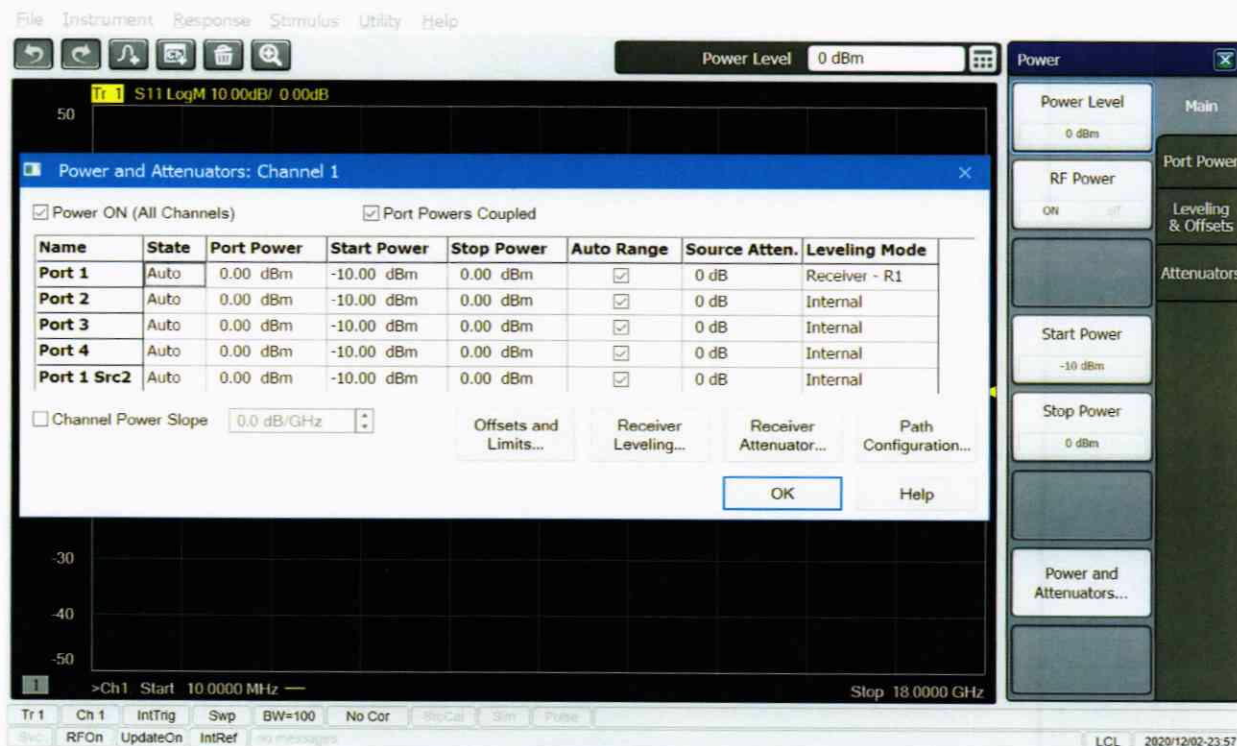


Рисунок 7

10) В этом же окне нажать Receiver Leveling Setup и установить значения в соответствии с рисунком 8.

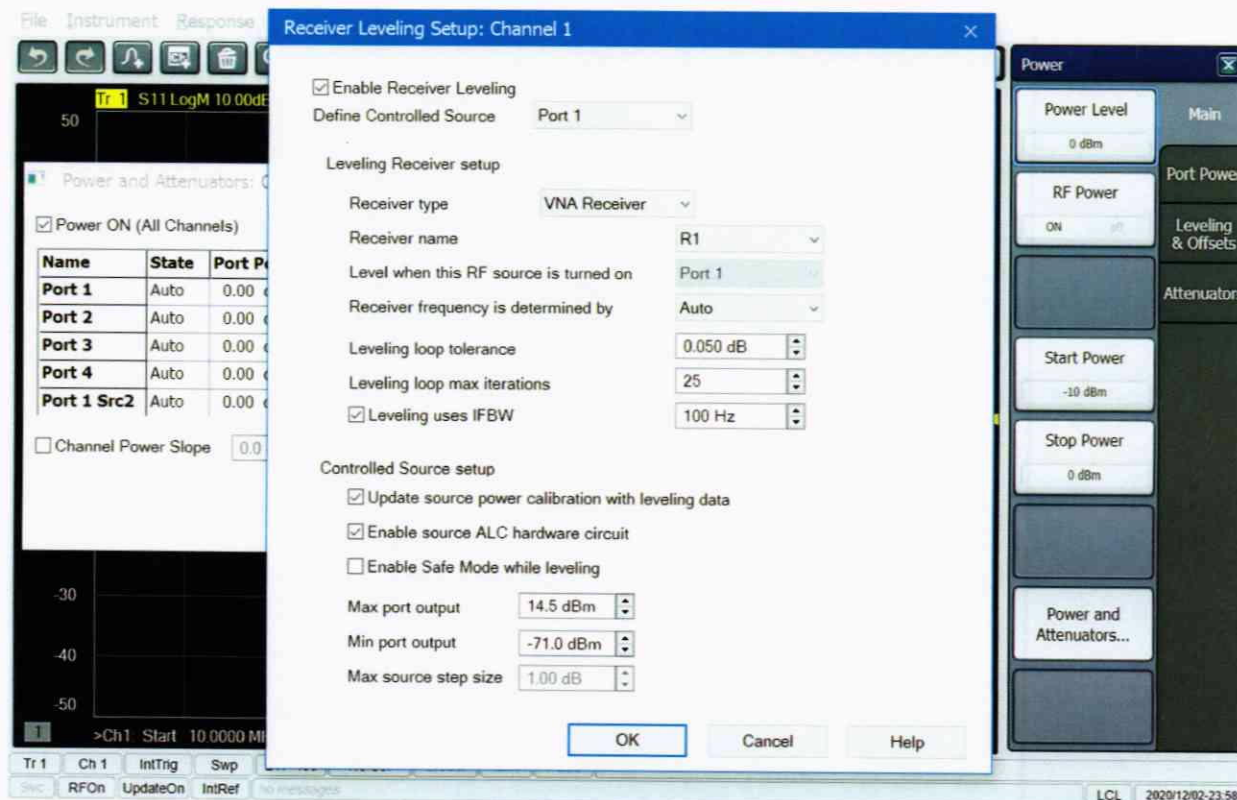


Рисунок 8

- 11) Нажать кнопку Sweep и установить количество точек в зависимости от поверяемого частотного диапазона (до 18 ГГц – 1800 точек, 26,5 ГГц – 2650 точек, 50 ГГц – 5000 точек, 53 ГГц – 6700 точек).
- 12) Нажать кнопку Cal->Start Cal-> Cal Wizard. Выбрать SmartCal->1 Port калибровку, установить галочку на Calibrate source and receiver power, выбрать Type N (50) male, набор 85054B (85052B для 3,5 мм, 85056A для 2,4 мм в зависимости от поверяемой опции преобразователя), выбрать Accuracy Tolerance 0,001 дБм (0,05 дБм для частотного диапазона до 40, 50 и 53 ГГц) и следовать командам ВАЦ.
- 13) Сохранить User Cal Status под любым именем.
- 14) Нажать кнопку Cal->Manage Cal->Correction Methods и убедиться, что стоит галочка Perform match correction on Power measurements.
- 15) После калибровки необходимо перейти в режим измерения КСВН.

10.1.2 Измерения КСВН выполнять в диапазонах частот, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) в диапазоне частот, не более		
	Частотный диапазон	Значение
U2051XA, L2051XA, U2061XA, L2061XA	от 0,01 до 6 ГГц включ.	1,15
	от 0,01 до 6 ГГц включ.	1,15
U2052XA, L2052XA, U2062XA, L2062XA	св. 6 до 18 ГГц включ.	1,26
	от 0,01 до 6 ГГц включ.	1,16
U2053XA, L2053XA, U2063XA, L2063XA	св. 6 до 16 ГГц включ.	1,24
	св. 16 до 26,5 ГГц включ.	1,33
	св. 26,5 до 33 ГГц включ.	1,41
	от 10 до 30 МГц включ.	1,60
U2054XA, L2054XA, U2064XA, L2064XA	св. 30 до 50 МГц включ.	1,15
	св. 50 до 300 МГц включ.	1,13
	св. 0,3 до 4 ГГц включ.	1,17
	св. 4 до 8 ГГц включ.	1,21
	св. 8 до 14 ГГц включ.	1,19
	св. 14 до 26,5 ГГц включ.	1,28
	св. 26,5 до 40 ГГц включ.	1,36
	от 10 до 30 МГц включ.	1,60
U2055XA, L2055XA, U2065XA, L2065XA, L2065XT	св. 30 до 50 МГц включ.	1,15
	св. 50 до 300 МГц включ.	1,13
	св. 0,3 до 4 ГГц включ.	1,14
	св. 4 до 8 ГГц включ.	1,16
	св. 8 до 14 ГГц включ.	1,20
	св. 14 до 26,5 ГГц включ.	1,29
	св. 26,5 до 40 ГГц включ.	1,32
	св. 40 до 48 ГГц включ.	1,40
	св. 48 до 50 ГГц включ.	1,40
	св. 50 до 53 ГГц включ.	1,68

10.1.3 Собрать схему в соответствии с рисунком 9

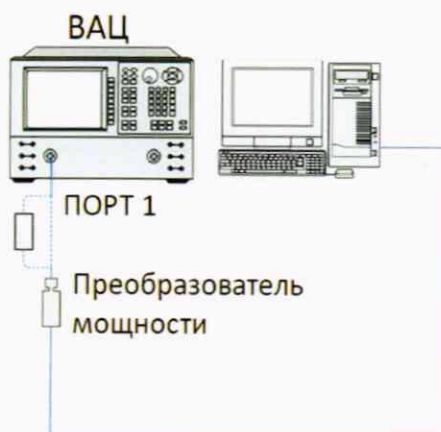


Рисунок 9.

10.1.4 Провести измерения значений КСВН при помощи ВАЦ в соответствии с таблицей 3.

10.1.5 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения КСВН ниже значений, указанных в таблице 4.

10.2 Определение относительной погрешности измерения мощности

10.2.1 Определение составляющей относительной погрешности измерений мощности преобразователей, зависящей от частоты

10.2.1.1 Определение относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты, проводить на опорном уровне мощности 1 мВт в диапазонах рабочих частот преобразователей на частотах в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Пределы допускаемой составляющей основной относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты, %:			
Режим «Усреднение результатов измерений»			
Диапазон частот	U2051XA, L2051XA, U2062XA, L2061XA	U2052XA, L2052XA, U2062XA, L2062XA	U2053XA, L2053XA, U2063XA, L2063XA
от 10 до 30 МГц включ.	±4,3	±4,3	±4,4
св. 30 до 500 МГц включ.	±3,5	±3,5	±3,9
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	±3,5	±3,5	±3,9
св. 1 до 6 ГГц включ.	±3,5	±3,5	±3,9
св. 6 до 10 ГГц включ.	-	±3,6	±4,0
св. 10 до 18 ГГц включ.	-	±3,7	±4,2
св. 18 до 26,5 ГГц включ.	-	-	±4,5
св. 26,5 до 33 ГГц включ.	-	-	±5,1

Продолжение таблицы 5

Пределы допускаемой составляющей основной относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты, %:			
Режим «Усреднение результатов измерений» (продолжение)			
Диапазон частот	U2054XA, L2054XA, U2064XA, L2064XA	U2055XA, L2055XA, U2065XA, L2065XA	U2055XA, L2055XA, U2065XA, L2065XA (опция 053), L2065XT
от 10 до 30 МГц включ.	±4,6	±4,6	±4,7
св. 30 до 500 МГц включ.	±3,6	±3,6	±3,8
св. 0,5 до 6 ГГц включ.	±3,6	±3,6	±3,9
св. 6 до 8 ГГц включ.	±3,7	±3,7	±3,9
св. 8 до 12 ГГц включ.	±3,7	±3,7	±3,9
св. 12 до 16 ГГц включ.	±3,9	±3,9	±3,9
св. 16 до 26,5 ГГц включ.	±4,2	±4,2	±4,3
св. 26,5 до 33 ГГц включ.	±4,3	±4,3	±4,9
св. 33 до 40 ГГц включ.	±4,8	±4,8	±5,0
св. 40 до 50 ГГц включ.	-	±5,0	±5,6
св. 50 до 53 ГГц включ.	-	-	±5,8

10.2.1.2 Определение погрешности, зависящей от частоты, выполнять по схеме, приведенной на рисунке 9.

10.2.1.3 Установить на ВАЦ режим измерения S11, Sweep->Sweep Type->CW Time, Количество точек 100 и IFBW 1 кГц. Установить мощность 1 мВт и начальную частоту в соответствии с таблицей 4. Установить соответствующую частоту измерения на поверяемом преобразователе измерительном.

10.2.1.4 На преобразователе измерительном установить режим «Усреднение результатов измерений». Отсчитать показания мощности поверяемого преобразователя $P_{ИЗМ}$ (по показаниям на ПК), $P_{ЭГ}$ считать равным 1 мВт.

Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Выключить мощность на выходе ВАЦ.

10.2.1.5 Рассчитать отношение показаний $\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭГ}}$.

10.2.1.6 Выполнить операции п.п. 10.2.1.4, 10.2.1.5 еще два раза.

10.2.1.7 Выполнить операции п.п. 10.2.1.3 – 10.2.1.6 на всех частотах, приведенных в таблице 5.

10.2.1.9 Рассчитать среднее арифметическое значение отношения показаний $\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭГ}}$ для каждой частоты по формуле (1):

$$\left(\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭГ}} \right)_{CP} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \left(\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭГ}} \right)_i, \quad (1)$$

где $i = 1, 2, 3$;
 $n = 3$.

10.2.1.10 Рассчитать относительную погрешность измерений мощности, зависящей от частоты, на опорном уровне мощности 1 мВт $\delta_{1f}(\Theta)$, в процентах, на каждой частоте по формуле (2):

$$\delta_{1f}(\Theta) = \left[\left(\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭГ}} \right)_{CP} - 1 \right] \cdot 100, \quad (2)$$

10.2.1.11 Результаты поверки считать положительными, если значения $\delta_{1f}(\Theta)$ находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10.2.2 Определение составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности

10.2.2.1 Измерения выполнять в соответствии со схемой измерений, приведенной на рисунке 9.

10.2.2.2 Установить на ВАЦ сигнал частотой 50 МГц и мощностью 1 мВт (0 дБ отн. 1 мВт).

10.2.2.3 На преобразователе измерительном установить режим «Усреднение результатов измерений». Провести измерение уровня мощности на преобразователе измерительном, включив режим относительных измерений (Rel). Убедиться, что измеренное значение находится в диапазоне от минус 0,001 до плюс 0,001 дБ.

10.2.2.4 На ВАЦ установить уровень мощности 5 дБм.

10.2.2.5 Отсчитать показания преобразователя измерительного мощности $P^{X\text{дБ}}$ (где X – установленное значение мощности в [дБ]).

10.2.2.6 Выполнить операции п.п. 10.2.3.5 не менее 3 раз ($n \geq 3$).

10.2.2.7 Рассчитать среднее значение погрешности показаний измерителя мощности A_X по формуле (3):

$$A_X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} (P^{X\text{дБ}} - X)_i, \quad (3)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

10.2.2.8 Рассчитать составляющую погрешности в диапазоне измерений мощности по формуле (4):

$$\delta_X(\Theta) = (10^{(A_X)/10} - 1) \cdot 100, \% \quad (4)$$

10.2.2.9 Повторить операции п.п. 10.2.3.2-10.2.3.8 для уровней мощности минус 5, минус 15, минус 25, минус 35, минус 50 дБ отн 1 мВт.

10.2.2.10 Результаты поверки считать положительными, если значение $\delta_X(\Theta)$ находятся в пределах $\pm 1,0 \%$.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10.3 Определение относительной погрешности установки опорной частоты

10.3.1 Собрать схему измерений согласно рисунку 10

10.3.2 С ПК на преобразователь измерительный подать следующие команды:

SERV:BIST:TBAS:STAT ON ;

CAL:ZERO:AUTO OFF ;

CAL:AUTO OFF .

На частотомер подать команды:

*RST ;

*CLS ;

INP1:IMP 50 ;

INIT FETC?

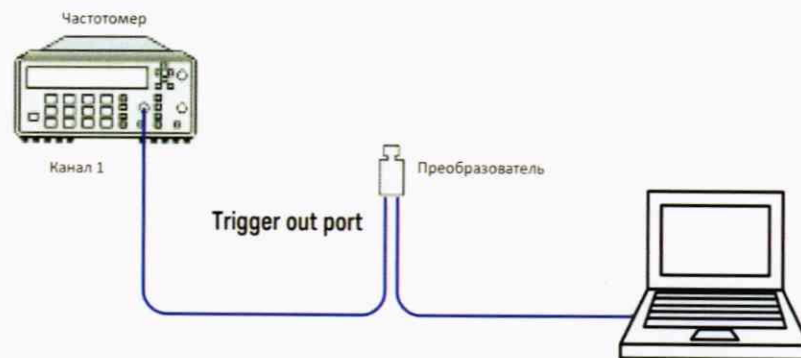


Рисунок 10

10.3.3 Провести измерение частоты с помощью частотомера

10.3.4 Рассчитать погрешность по формуле (5):

$$\Delta = (F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}}) / F_{\text{ном}} \quad (5)$$

10.3.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки

В противном случае результаты поверки считать отрицательными. опорной частоты находятся в пределах, указанных в таблице 6.

Таблица 6

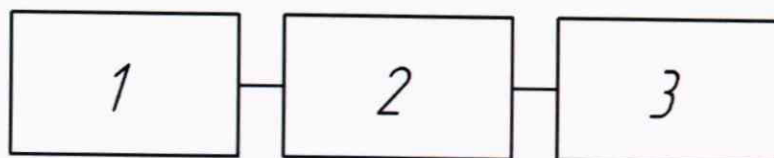
Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности установки опорной частоты, Гц:	
- для преобразователя L2065XT:	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$
- для остальных преобразователей:	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$

10.4 Определение абсолютной погрешности установки нуля

10.4.1 Подключить преобразователь измерительный к блоку измерительному ваттметра при помощи соединительного кабеля или компьютеру.

10.4.2 Выполнить установку нуля преобразователя измерительного согласно РЭ блока измерительного ваттметра. Для этого:

10.4.2.1 Проведение процедуры установки нуля преобразователей измерительных проводить по схеме, приведенной на рисунке 11. Нагрузка согласованная выбирается из наборов мер коэффициентов передачи и отражения исходя из диапазона частот и типа соединителя преобразователя измерительного.



- 1 – нагрузка согласованная;
- 2 – преобразователь измерительный;
- 3 – блок измерительный ваттметра

Рисунок 11 – Схема выполнения установки нуля преобразователей измерительных

10.4.2.2 Установить единицы измерений мощности преобразователем измерительным – Ватт согласно РЭ блока измерительного ваттметра.

10.4.2.3 Выполнить установку нуля преобразователя измерительного согласно РЭ преобразователя измерительного.

10.4.2.4 Снять показания блока измерительного ваттметра.

10.4.3 Провести калибровку преобразователя измерительного согласно РЭ блока измерительного ваттметра.

10.4.4 Результаты поверки считать положительными, если показания блока измерительного ваттметра соответствуют значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Абсолютная погрешность установки нуля для преобразователей измерительных U2053XA, U2054XA, U2055XA, U2063XA, U2064XA, U2065XA, L2051XA, L2052XA, L2053XA, L2054XA, L2055XA, L2061XA, L2062XA, L2063XA, L2064XA, L2065XA нВт, не более			
Режим работы	Установки полосы видеополоса	Внешняя установка	Внутренняя установка
Нормальный (только для U2063XA, U2064XA, U2065XA, L2061XA, L2062XA, L2063XA, L2064XA, L2065XA)	Узкий/Средний	±12	±15
	Широкий/Откл	±27	±30

Продолжение таблицы 6

Абсолютная погрешность установки нуля для преобразователя измерительного L2065XT, нВт, не более			
Режим работы	Установки полосы видеополоса	Внешняя установка	Внутренняя установка
Нормальный	Узкий/Средний	±16	±23
	Широкий/Откл	±50	±60

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение значений КСВН входа

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения КСВН ниже значений, указанных в таблице 4.

11.2 Определение относительной погрешности измерения мощности

11.2.1 Определение составляющей относительной погрешности измерений мощности преобразователей измерительных, зависящей от частоты

Результаты поверки считать положительными, если значения $\delta_{if}(\Theta)$ находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

11.2.2 Определение составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности

Результаты поверки считать положительными, если значение $\delta_x(\theta)$ находятся в пределах $\pm 1,0 \%$.

11.3 Определение относительной погрешности установки опорной частоты

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение относительной погрешности установки опорной частоты находятся в пределах, указанных в таблице 5.

11.4 Определение абсолютной погрешности установки нуля

Результаты поверки считать положительными, если показания блока измерительного ваттметра соответствуют значениям, указанным в таблице 6.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки преобразователей измерительных подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца преобразователя измерительного, и (или) лица, представившего его на поверку, на преобразователь измерительный наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средств измерений, и (или) в паспорт преобразователя измерительного вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средств измерений.

12.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский