

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Щипунов

« 12 » 10 2017 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Датчики средней мощности

NRP-Z91

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

NRP-Z91-2017 МП

р.п. Менделеево
2017 г.

Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	5
7 Подготовка к проведению поверки	5
8 Проведение поверки	5
8.1 Внешний осмотр	5
8.2 Опробование	5
8.3 Определение КСВН входа датчика	7
8.4 Определение относительной погрешности измерений мощности	7
8.4.1 Определение составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности	7
8.4.2 Определение составляющей относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты, на опорном уровне	10
8.4.3 Расчет относительной погрешности измерений мощности	12
9 Оформление результатов поверки	12

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок датчиков мощности NRP-Z91 №№ 103475, 101488, изготовленных фирмой «Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

Первичной поверке подлежат датчики NRP-Z91 до ввода в эксплуатацию и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат датчики NRP-Z91, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.2 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки датчиков NRP-Z91 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение КСВН входа датчика	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерений мощности	8.4	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки датчиков NRP-Z91 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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
8.2	Машина трехкоординатная измерительная мультисенсорная DELTEC LEOS 200, погрешность измерений по оси Z E1 (контактные измерения) $\pm(2,5+L/250)$ мкм или комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК 7, диапазон измерений глубины до плоскости соединения 0,01 до 0,16 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,01$ мм
8.3	Анализатор электрических цепей векторного/анализатор спектра ZVL3, диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ в диапазоне модуля коэффициента отражения от 0 до -15 дБ $\pm 0,4$ дБ, от -15 до -25 дБ $\pm 1,0$ дБ, от -25 до -35 дБ $\pm 3,0$ дБ Векторный анализатор электрических цепей ZVA 24, диапазон частот от 10 МГц до 24 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ $\pm(0,4 - 3,0)$ дБ в зависимости от частоты измерений и измеренного значения $ S_{11} $ или $ S_{22} $

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
8.4	Генератор сигналов E8257D с опцией 1EU, диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц, диапазон выходной мощности в диапазоне частот от 0,25 до 20 ГГц от минус 135 до 23 дБ (1 мВт), пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности в режиме непрерывной генерации в диапазоне частот от 0,5 до 20 ГГц ± 1 дБ (1 мВт); Эталон единицы мощности электромагнитных колебаний 1 разряда в диапазоне значений от 0,1 до 10 мВт в диапазоне частот от 0,03 до 6,00 ГГц (по ГОСТ 8.641-2014), доверительные границы относительной погрешности измерений мощности в коаксиальных трактах при доверительной вероятности 95 % в диапазоне частот от 30 до 100 МГц $\pm 0,4$ %, в диапазоне частот от 100 МГц до 6,00 ГГц $\pm 1,0$ % Генератор сигналов сложной формы AFG3022B, диапазон частот генерируемых сигналов синусоидальной формы от 1 мГц до 25 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, диапазон устанавливаемых амплитуд различных форм сигналов на нагрузке 50 Ом (размах) от 10 мВ до 10 В Магазин электрического сопротивления P4834, класс точности $0,02/2,5 \cdot 10^{-7}$, верхний предел частотного диапазона 50 кГц Аттенюатор ступенчатый ручной 8496B, диапазон частот от 0 до 18 ГГц, значения ослабления от 0 до 110 дБ, шаг ослабления 10 дБ, предел допускаемой абсолютной погрешности установки ослабления относительно опорного значения 0 дБ $\pm (0,5 - 3,3)$ дБ Вольтметр универсальный В7-78/1, диапазон измерений напряжения переменного тока от 100 мВ до 750 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока от 10 Гц до 20 кГц $\pm (0,0006 \cdot U_x + 0,0004 \cdot U_{пр})$, где U_x – измеренное значение напряжения, $U_{пр}$ – значение верхнего предела измерений

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

3.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, 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 «Датчик средней мощности NRP-Z91. Руководство по эксплуатации 1168.8004.02-17 РЭ».

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на датчики NRP-Z91 и средства поверки.

5.2 Средства поверки должны быть надежно заземлены в соответствии с документацией.

5.3 Размещение и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном питании.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 17 до 23 °С;
- относительная влажность воздуха от 15 до 65 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1. Поверитель должен изучить эксплуатационную документацию поверяемого датчика NRP-Z91 и используемых средств поверки.

7.2. Перед проведением операций поверки необходимо проверить исправность кабелей и соединительных шнуров, провести внешний осмотр датчика NRP-Z91, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр датчика NRP-Z91 проводить визуальным осмотром без вскрытия, при этом необходимо проверить:

– комплектность, маркировку и пломбировку (наклейку) на соответствие документу «Датчик средней мощности NRP-Z91. Руководство по эксплуатации 1168.8004.02-17 РЭ» (далее – 1168.8004.02-17 РЭ);

- целостность и чистоту разъемов ВЧ, USB и питания;
- целостность фирменной наклейки;
- отсутствие видимых повреждений.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность соответствует таблице 1-1 документа 1168.8004.02-17 РЭ;
- фирменная наклейка цела;
- разъемы ВЧ, USB целы и чисты;
- отсутствуют видимые повреждения.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Определение присоединительных размеров входа датчиков

8.2.1.1 Определение присоединительных размеров входа датчика NRP-Z91 выполнять методом прямых измерений размеров соединителя «вилка» датчика NRP-Z91 при помощи машины трехкоординатной измерительной мультисенсорной DELTEC LEOS 200 или комплекта для измерений соединителей коаксиальных КИСК 7.

Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

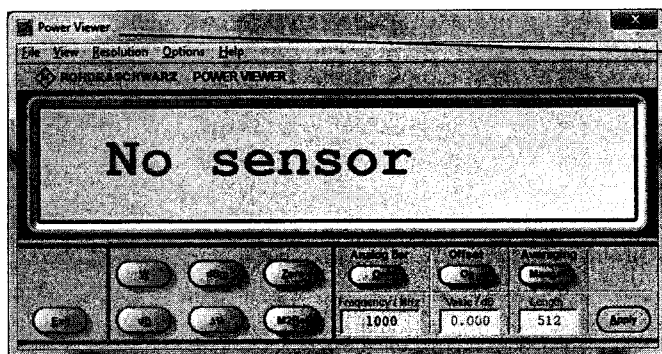
8.2.1.2 Результаты определения присоединительных размеров входа датчика NRP-Z91 считать положительными, если присоединительные размеры находятся в допуске $5,26^{+0,07}$ мм.

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

8.2.2 Проверка соответствия программного обеспечения СИ

8.2.2.1 Установить на внешний персональный компьютер (далее – ПК) с компакт-диска, входящего в комплект поставки, программное обеспечение «NRP-Toolkit» (далее – ПО «NRP-Toolkit»).

После завершения установки открыть папку «NRP Toolkit», в которой выбрать файл «PowerViewer» и двойным нажатием запустить ПО, наблюдать на экране монитора ПК виртуальную панель измерителя мощности, представленную на рисунке 1, где прочитать идентификационное наименование ПО.

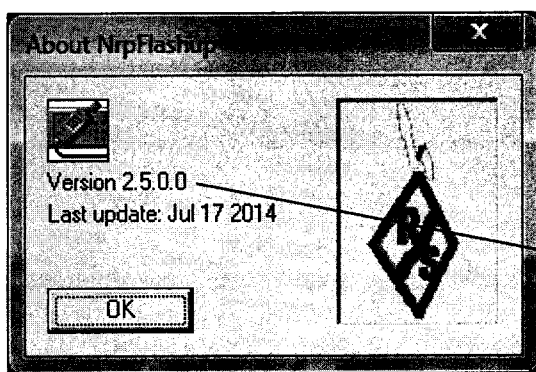


Идентификационное наименование ПО

Рисунок 1.

В раскрывшейся виртуальной панели управления, нажать «**Help**» и наблюдать рисунок 2, где прочесть версию ПО.

Результат зафиксировать в рабочем журнале.



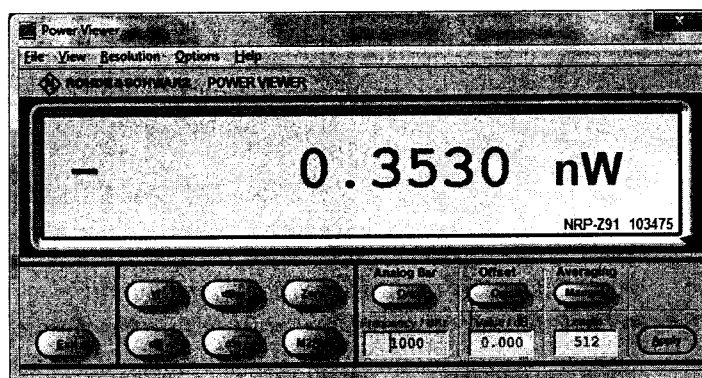
Версия ПО

Рисунок 2.

8.2.1.2 Результаты проверки соответствия программного обеспечения считать положительными, если идентификационное наименование ПО «**Power Viewer**» и значения версии ПО «**Power Viewer**» – **Version 2.5.0.0**.

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

8.2.3 Подсоединить поверяемый датчик NRP-Z91 к ПК через разъем USB и через 1-2 сек наблюдать на экране монитора ПК рисунок 3 и наблюдать изменяющиеся значения. Выполнить операцию «Zero».



серийный номер

Рисунок 3

8.2.4 Результат опробования считается положительным, если:

- результат определения присоединительных размеров входа датчика NRP-Z91 положительный;
- результат проверки соответствия программного обеспечения положительный;
- серийный номер подсоединенного датчика NRP-Z91 соответствует номеру, указанному на его корпусе.

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

8.3 Определение КСВН входа датчика

8.3.1 Измерения для определения КСВН входа датчика NRP-Z91 выполнять:

- в диапазоне частот от 9 кГц до 10 МГц с помощью анализатора электрических цепей векторного/анализатора спектра ZVL3;
- в диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц с помощью векторного анализатора электрических цепей ZVA 24.

Примечание: Не прикасайтесь к контактам входа и выхода датчика во избежание повреждения входных цепей устройств статическим электричеством.

8.3.2 Измерения для определения КСВН входа проводить на частотах 9 кГц; 10 МГц; 30 МГц; 50 МГц; от 0,25 до 3 ГГц кратным 0,25 ГГц; от 3 до 6 ГГц кратным 0,5 ГГц.

8.3.3. Результаты испытаний считать положительными, если значения КСВН входа датчика NRP-Z91:

- в диапазоне частот от 9 кГц до 2,4 ГГц включительно не более 1,13;
- в диапазоне частот от св. 2,4 до 6,0 ГГц не более 1,20.

В противном случае результаты определения КСВН входа датчика NRP-Z91 считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8.4 Определение относительной погрешности измерений мощности

8.4.1 Определение составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности

Определение составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ мВт до $2 \cdot 10^2$ мВт (от –40 до +23 дБ (1 мВт)) выполнять относительно опорного уровня 1 мВт. Измерения мощности датчиком NRP-Z91 выполнять в режиме измерения «AUTO».

В качестве эталона использовать рабочий эталон единицы мощности электромагнитных колебаний 1 разряда в диапазоне значений от 0,1 до 10 мВт в диапазоне частот от 0,03 до 6,00 ГГц (по ГОСТ 8.641-2014) (далее – РЭЕМ).

8.4.1.1 Определение составляющей погрешности в диапазоне измерения мощности от минус 40 до 10 дБ (1 мВт)

8.4.1.1.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 4.

Установить на генераторе сигналов E8257D частоту выходного сигнала 1 ГГц.

Провести установку нуля датчика NRP-Z91. Аттенюатор ступенчатый ручной 8496В (далее – аттенюатор 8496В) установить в положение «0».

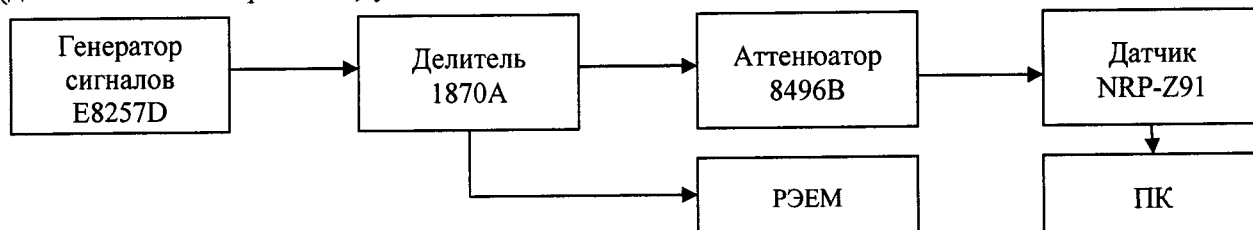


Рисунок 4

Включить мощность на генераторе сигналов E8257D и установить такую выходную мощность, чтобы показания датчика NRP-Z91 (по показаниям на ПК) были близки к 10 дБ (1 мВт).

Одновременно отсчитать показания датчика NRP-Z91 (по показаниям на ПК) $P_{NRP-Z91}^{10\text{дБм}}$ и показания РЭЕМ $P_{ЭТ}^{10\text{дБм}}$. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Выключить мощность на генераторе сигналов E8257D.

Выполнить процедуру определения $P_{NRP-Z91}^{10\text{дБм}}$ и $P_{ЭТ}^{10\text{дБм}}$ не менее 4 раз ($n \geq 4$).

Рассчитать среднее значение разности показаний датчика NRP-Z91 и РЭЕМ A_{10} по формуле (1):

$$A_{10} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} (P_{NRP-Z91}^{10\text{дБм}} - P_{ЭТ}^{10\text{дБм}})_i, \quad (1)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Результаты расчета фиксировать в рабочем журнале.

Включить мощность на генераторе сигналов E8257D и установить на выходе генератора сигналов E8257D такую выходную мощность, чтобы показания датчика NRP-Z91 (по показаниям на ПК) были близки к 0 дБ (1 мВт).

Одновременно отсчитать показания датчика NRP-Z91 (по показаниям на ПК) $P_{NRP-Z91}^{0\text{дБм}}$ и показания РЭЕМ $P_{ЭТ}^{0\text{дБм}}$. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Выключить мощность на генераторе сигналов E8257D.

Выполнить процедуру определения $P_{NRP-Z91}^{0\text{дБм}}$ и $P_{ЭТ}^{0\text{дБм}}$ не менее 4 раз ($n \geq 4$).

Рассчитать среднее значение разности показаний датчика NRP-Z91 и РЭЕМ A_0 по формуле (2):

$$A_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} (P_{NRP-Z91}^{0\text{дБм}} - P_{ЭТ}^{0\text{дБм}})_i, \quad (2)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Результаты расчета зафиксировать в рабочем журнале.

Рассчитать значение составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности от 0 до 10 дБ (1 мВт) $\delta_{0\text{дБм}}(\Theta)$, в %, по формуле (3):

$$\delta_{0\text{дБм}}(\Theta) = (10^{(A_{10}-A_0)/10} - 1) \cdot 100 \quad (3)$$

Результаты расчета фиксировать в рабочем журнале.

8.4.1.1.2 Повторить п. 8.4.1.1.1 для положения аттенюатора 10, 20, 30, 40 при показаниях датчика NRP-Z91, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Положение аттенюатора	Верхний предел измеряемой мощности NRP-Z91, дБ (1 мВт)	Нижний предел измеряемой мощности NRP-Z91, дБ (1 мВт)
10	0	-10
20	-10	-20
30	-20	-30
40	-30	-40

Для каждого положения attenuатора рассчитать по формуле (1) A_B , соответствующее верхнему пределу измеряемой мощности NRP-Z91 при одном из положений attenuатора, и по формуле (2) A_H , соответствующее нижнему пределу измеряемой мощности NRP-Z91 при том же положении attenuатора.

Рассчитать значения погрешности по формулам (4):

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta_{-10\text{дБм}}(\Theta) = -\left(10^{(A_B - A_H)/10} - 1\right) \cdot 100, \\ \text{где } A_B \text{ и } A_H \text{ получены при положении attenuатора 10;} \\ \delta_{-20\text{дБм}}(\Theta) = \delta_{-10\text{дБм}}(\Theta) - \left(10^{(A_B - A_H)/10} - 1\right) \cdot 100, \\ \text{где } A_B \text{ и } A_H \text{ получены при положении attenuатора 20;} \\ \delta_{-30\text{дБм}}(\Theta) = \delta_{-20\text{дБм}}(\Theta) - \left(10^{(A_B - A_H)/10} - 1\right) \cdot 100, \\ \text{где } A_B \text{ и } A_H \text{ получены при положении attenuатора 30;} \\ \delta_{-40\text{дБм}}(\Theta) = \delta_{-30\text{дБм}}(\Theta) - \left(10^{(A_B - A_H)/10} - 1\right) \cdot 100, \\ \text{где } A_B \text{ и } A_H \text{ получены при положении attenuатора 40.} \end{array} \right. \quad (4)$$

Результаты расчета фиксировать в рабочем журнале.

8.4.1.2 Определение составляющей погрешности в диапазоне измерения мощности от 10 до 23 дБ (1 мВт).

Измерения проводить по схеме, приведенной на рисунке 5, при положении attenuатора 8496В в 10 дБ.

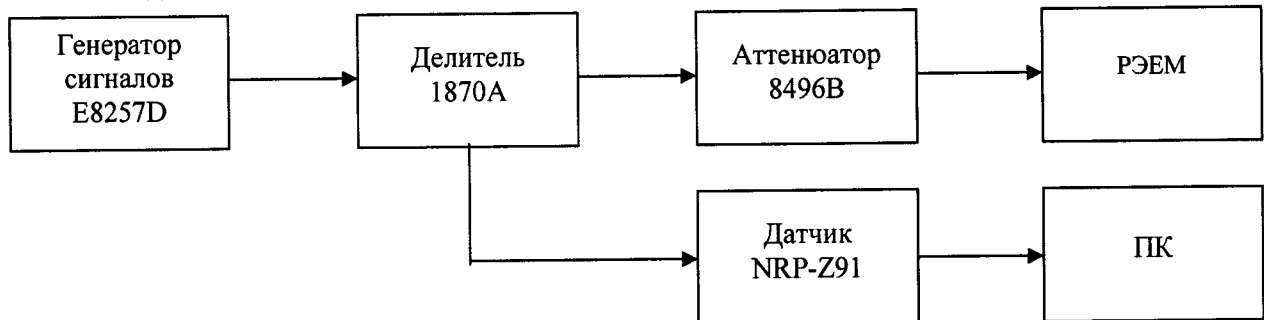


Рисунок 5

Установить мощность на генераторе сигналов E8257D такую, чтобы показания датчика NRP-Z91 были близки к значению 10 дБ (1 мВт).

Зафиксировать в рабочем журнале показания РЭЕМ $P_{ЭТ}^{0\text{дБм}}$ и датчика NRP-Z91 $P_{NRP-Z91}^{10\text{дБм}}$ при этом уровне мощности. Выполнить данную операцию не менее 4 раз ($n \geq 4$).

Рассчитать значения A_{10} по формуле

$$A_{10} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} \left(P_{NRP-Z91}^{10\text{дБм}} - P_{ЭТ}^{0\text{дБм}} \right)_i, \quad (5)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Результаты расчета фиксировать в рабочем журнале.

Установить мощность на генераторе сигналов E8257D такую, чтобы показания датчика NRP-Z91 были близки к значению 23 дБ (1 мВт).

Зафиксировать в рабочем журнале показания РЭЕМ $P_{ЭТ}^{13\text{дБм}}$ и датчика NRP-Z91 $P_{NRP-Z91}^{23\text{дБм}}$ при этом уровне мощности. Выполнить данную операцию не менее 4 раз ($n \geq 4$).

Рассчитать значения A_{23} по формуле (6):

$$A_{23} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} (P_{NRP-Z91}^{23\text{дБм}} - P_{ЭТ}^{13\text{дБм}})_i, \quad (6)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Результаты расчета фиксировать в рабочем журнале.

Рассчитать значения составляющей погрешности в диапазоне измерений мощности от 10 до 23 дБ(1 мВт) $\delta_{23\text{дБм}}(\Theta)$, в %, по формуле (7):

$$\delta_{23\text{дБм}}(\Theta) = \delta_{0\text{дБм}}(\Theta) + (10^{(A_{23}-A_{10})/10} - 1) \cdot 100, \quad (7)$$

где $\delta_{0\text{дБм}}(\Theta)$ – значение, полученное в п. 8.4.1.1.1 по формуле (3).

Результаты расчета фиксировать в рабочем журнале.

8.4.1.4 Определить составляющую погрешности измерений мощности в диапазоне измерений мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ мВт и $2 \cdot 10^{-2}$ мВт (от –40 до +23 дБ(1 мВт)) по формуле (8):

$$\delta_2(\Theta) = \max(|\delta_{23\text{дБм}}(\Theta)|; |\delta_{0\text{дБм}}(\Theta)|; |\delta_{-10\text{дБм}}(\Theta)|; |\delta_{-20\text{дБм}}(\Theta)|; |\delta_{-30\text{дБм}}(\Theta)|; |\delta_{-40\text{дБм}}(\Theta)|) \quad (8)$$

Результат определения зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.2 Определение составляющей относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты, на опорном уровне

Определение относительной погрешности, зависящей от частоты, на опорном уровне мощности 1 мВт проводить на частотах: 9 кГц; 30 МГц; 50 МГц; далее от 250 МГц до 3 ГГц с шагом 250 МГц; от 3 ГГц до 6 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

8.4.2.1 Определение составляющей погрешности, зависящей от частоты, на опорном уровне мощности 1 мВт в диапазоне частот от 30 МГц до 6 ГГц выполнять по схеме, приведенной на рисунке 6. В качестве эталона использовать государственный рабочий эталон единицы мощности электромагнитных колебаний 1 разряда в диапазоне значений от 0,1 до 10 мВт в диапазоне частот от 0,03 до 37,50 ГГц (далее – РЭЕМ).

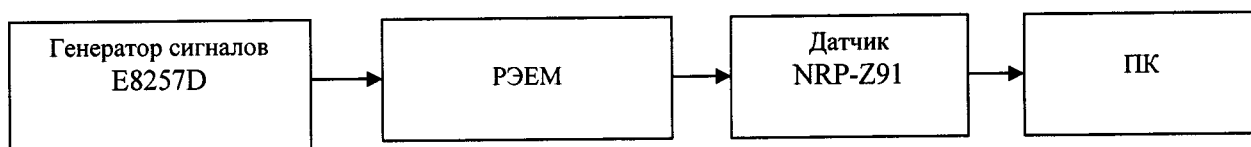


Рисунок 6

Установить на генераторе сигналов E8257D нужную частоту и такой уровень мощности, чтобы мощность, измеряемая датчиком NRP-Z91, была 1 мВт.

Выключить генератор. Установить нулевые показания ваттметра.

Включить мощность. Одновременно отсчитать показания мощности РЭЕМ $P_{ЭТ}$ и датчика NRP-Z91 $P_{ИЗМ}$ (по показаниям на ПК). Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Рассчитать отношение показаний $\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭТ}}$.

Процедуру определения отношения показаний $\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭТ}}$ выполнить не менее 3 раз для каждой частоты.

Рассчитать среднее арифметическое значение отношения показаний $\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭТ}}$ для каждой частоты по формуле (9):

$$\left(\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭТ}} \right)_{CP} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \left(\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭТ}} \right)_i, \quad (9)$$

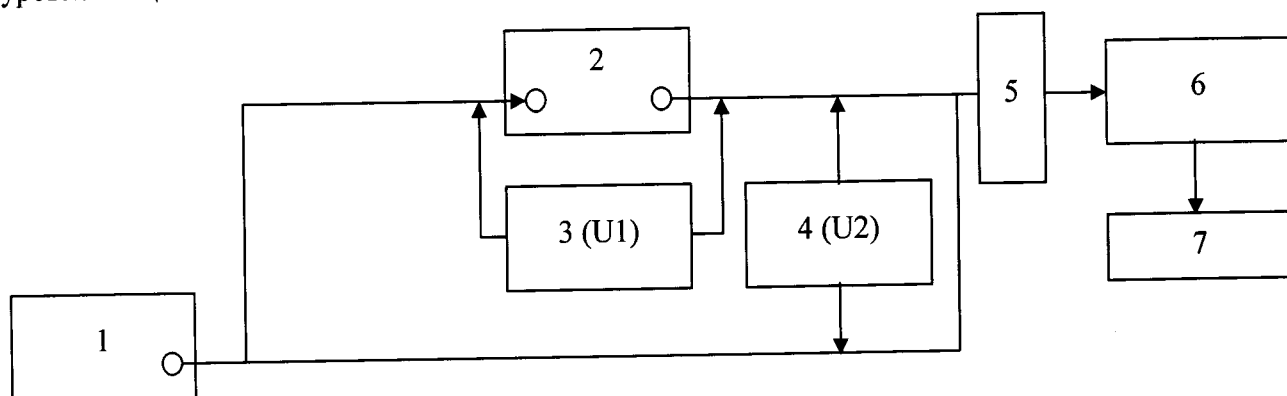
где $i = 1, 2, 3$.

Рассчитать составляющую относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты, на опорном уровне мощности 1 мВт $\delta_{1f}(\Theta)$, в %, на каждой частоте от 30 МГц до 6 ГГц по формуле (10):

$$\delta_{1f} = \left[\left(\frac{P_{ИЗМ}}{P_{ЭТ}} \right)_{CP} - 1 \right] \cdot 100. \quad (10)$$

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.2.2 Определение составляющей погрешности, зависящей от частоты, на опорном уровне мощности 1 мВт на частоте 9 кГц проводить по схеме, приведенной на рисунке 7.



- 1 – генератор сигналов сложной формы AFG3022B
- 2 – магазин сопротивлений P4834
- 3, 4 – вольтметр В7-78/1
- 5 – переход BNC на N
- 6 – датчик NRP-Z91
- 7 – ПК

Рисунок 7

Установить на магазине сопротивлений значение сопротивления $R = 10 \text{ Ом}$. Установить на генераторе сигналов сложной формы AFG3022B (далее – генератор AFG3022B) частоту 9 кГц и такую выходную мощность сигнала синусоидальной формы, чтобы на виртуальной панели датчика NRP-Z91 показания измерения мощности $P_{NRP-Z91}$ были равны 1 мВт.

С помощью вольтметров В7-78/1 измерить в вольтах напряжения U_1 и U_2 (возможно последовательное измерение одним вольтметром В7-78/1). Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Рассчитать относительную погрешность измерения мощности на опорном уровне 1 мВт $\delta_{1f}(\Theta)$, в %, на частоте 9 кГц по формуле (11):

$$\delta_{1f}(\Theta) = \left[\frac{P_{NRP-Z91} \cdot R}{U1 \cdot U2} - 1 \right] \cdot 100, \quad (11)$$

где $R = 10 \text{ Ом}$.

Определить составляющую относительной погрешности измерения мощности, зависящей от частоты $\delta_1(\Theta)$, в %, по формуле (12):

$$\delta_1(\Theta) = \max(\delta_{1f}(\Theta)) \quad (12)$$

Результат определения зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.3 Расчет относительной погрешности измерений мощности

8.4.3.1 Определить относительную погрешность измерений мощности $\delta(\Theta)$, в %, по формуле (13):

$$\delta(\Theta) = \pm \sqrt{(\delta_1(\Theta))^2 + (\delta_2(\Theta))^2} \quad (13)$$

8.4.3.2 Результаты поверки считать положительными, если значения $\delta(\Theta)$ находятся в пределах $\pm 2,0 \%$.

9 ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформить протоколом.

9.2 Датчик NRP-Z91 признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

9.2 На датчик NRP-Z91, признанный годным, выдается свидетельство о поверке установленной формы.

9.3 Датчик NRP-Z91, имеющий отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается и на него выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Научный сотрудник лаборатории 201 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.А.Тищенко

И.П. Чирков