

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУН «ВНИИФТРИ»

_____ А.Н. Щипунов



09

_____ 2015 г.

Инструкция

Измерители RLC E4982A, E4991B

Методика поверки

651-15-29

Т.р. 62363-15

2015 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на измерители RLC E4982A, E4991B (далее по тексту – измерители), компании «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd», и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик.	8.4		
4.1 Определение относительной погрешности установки частоты измерительного сигнала	8.4.1	да	да
4.2 Определение погрешности установки мощности измерительного сигнала	8.4.2	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
8.4.1	Частотомер электронно-счетный 53150А, рег. № 26949-10 Диапазон частот от 10 Гц до 20 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 1 \cdot 10^{-8}$
8.4.2	Блок измерительный ваттметров N1914А рег. № 57386-14 с преобразователями E9304А рег. № 57387-14 пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm(3-5) \%$
Вспомогательное оборудование	адаптер 7мм – N-тип, адаптер N-тип - BNC, Кабель BNC-BNC, переход BNC-вилка (банан), комплект нагрузок 16195В, комплект калибровочный 16190В

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны и иметь свидетельства о поверке.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки измерителей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3) и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Поверка измерителей должна осуществляться лицами, изучившими эксплуатационную, нормативную и нормативно-техническую документацию.

6 Условия поверки

При проведении поверки измерителей необходимо соблюдение следующих требований к условиям внешней среды:

- температура окружающей среды (23 ± 5)°С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать измерители в условиях, указанных в п. 5 в течение не менее 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации фирмы-изготовителя на поверяемый измеритель по его подготовке к поверке;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств поверки для установления их рабочего режима.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п. 8.1.1. В противном случае измерители к дальнейшему проведению поверки не допускается и направляется в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Включить измеритель и дать прогреться в течение 30 минут.

Выполнить процедуру диагностики в соответствии с технической документацией фирмы - изготовителя на измеритель.

8.2.2 Результаты опробования считать положительными, если в процессе диагностике отсутствуют сообщения об ошибках.

8.3 Идентификация программного обеспечения

8.3.1 Для проведения идентификации необходимо запустить программное обеспечение измерителей (ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации, ознакомиться с отображением на дисплее.

8.3.2 Результаты поверки считать положительным, если:

идентификационное название и версия ПО, отображаемые на дисплее, соответствуют данным приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	E4982A	E4991B
Идентификационное наименование ПО	RF Impedance Analyzer Firmware	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже B.02.04	не ниже A.01.03
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	--	
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	--	

В противном случае подсистема к дальнейшему проведению поверки не допускается и направляется в ремонт.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение относительной погрешности установки частоты

8.4.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

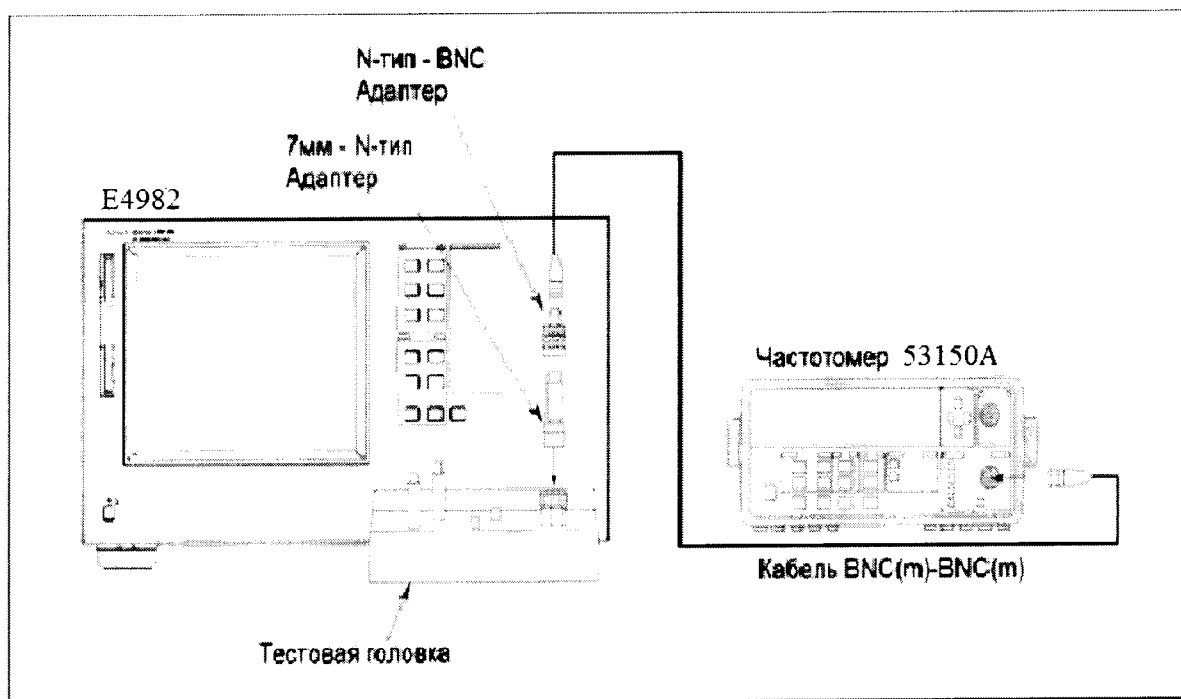


Рисунок 1

8.4.1.2 Подготовить частотомер 53150А к работе в соответствии с РЭ.

8.4.1.3 Установить уровень напряжения переменного тока измерительного сигнала равным 1 В и частоту выходного сигнала 20 Гц.

8.4.1.4 Провести измерение частоты выходного сигнала генератора. Результаты измерений занести в таблицу 4.

Таблица 4

Устанавливаемая частота, МГц	Измеренная частота, МГц	Разница, Гц	Относительная погрешность установки частоты, %
1			
50			
90,8			
1500			
3000			

8.4.1.5 Последовательно устанавливая частоты в соответствии с таблицей 4 провести измерение частоты измерительного сигнала измерителя. Результаты измерений занести в таблицу 4.

8.4.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность установки частоты по формуле (1):

$$\Delta F = F_{\text{уст}} - F_{\text{изм}} \quad (1)$$

8.4.1.7 Рассчитать относительную погрешность установки частоты по формуле (2):

$$\delta F = \frac{\Delta F}{F_{\text{изм}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

8.4.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-2} \%$.

8.4.2 Определение погрешности установки мощности измерительного сигнала

8.4.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

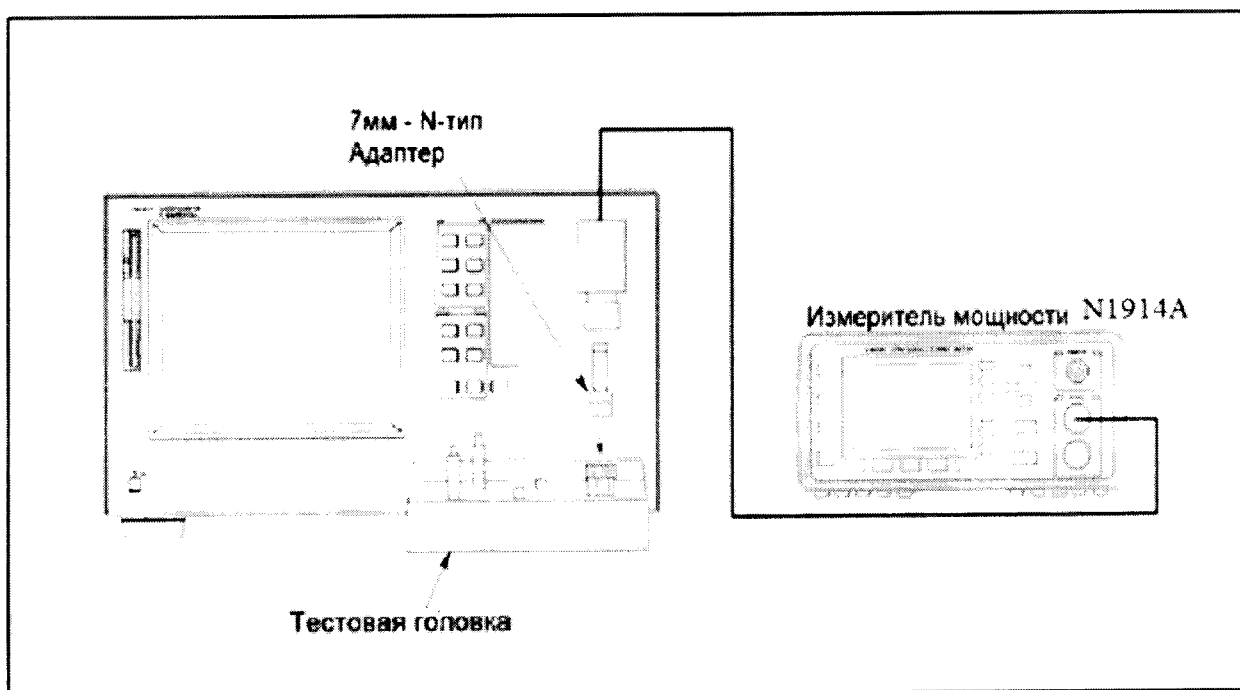


Рисунок 2 – схема подключения измерителей E4982A, E4991B

8.4.2.2 Подготовить ваттметр N1914A к работе в соответствии с РЭ.

8.4.2.3 Установить на измерителе E4982A, частоту измерительного сигнала 1 МГц и мощность измерительного сигнала 10 дБм.

8.4.2.4 Провести измерение мощности измерительного сигнала. Результаты измерений занести в таблицу 5.

8.4.2.5 Повторить п.п. 8.4.2.3 – 8.4.2.4 для измерителя E4991B (установив на измерителе мощность тестового сигнала 1 дБм).

Таблица 5

Устанавливаемая мощность измерительного сигнала, дБм	Устанавливаемая частота, МГц	Измеренная мощность измерительного сигнала, дБм	Погрешность установки мощности	Допустимая погрешность, дБм
-40	1			±2
-40	100			±2
-40	500			±2
-40	1000			±2
-40	3000			±3
-20	1			±2
-20	100			±2
-20	500			±2
-20	1000			±2
-20	3000			±3
-10	1			±2
-10	100			±2
-10	500			±2
-10	1000			±2
-10	3000			±3
-5	1			±2
-5	100			±2
-5	500			±2
-5	1000			±2
-5	3000			±3
1	1			±2
1	10			±2
1	50			±2
1	100			±2
1	300			±2
1	500			±2
1	1000			±2
1	1500			±3
1	2000			±3
1	2600			±3
1	3000			±3

8.4.2.6 Последовательно устанавливая мощность и частоту измерительного сигнала в соответствии с таблицей 5, провести измерения мощности измерительного сигнала. Результаты измерений занести в таблицу 5.

8.4.2.7 Рассчитать погрешность установки уровня выходного сигнала по формуле (3):

$$\delta P = P_{\text{уст}}[\text{дБм}] - P_{\text{изм}}[\text{дБм}] \quad (3)$$

где $P_{\text{уст}}$ - установленное значение мощности измерительного сигнала, дБм;
 $P_{\text{изм}}$ - измеренное мощности измерительного сигнала, дБм

8.4.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности установки мощности измерительного сигнала находятся в пределах, указанных в таблице 3.

9 Оформление результатов проведения поверки

9.1 При положительных результатах поверки на измерители (техническую документацию) наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство установленной формы.

9.2 Значения характеристик, определенные в процессе поверки при необходимости заносятся в документацию.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение измерителей запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник Центра испытаний
и поверки средств измерений
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Апрельев