

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»**



В.В. Швыдун

2015 г.

М.п.

ИНСТРУКЦИЯ

**Пробники высокочастотные 85024А
фирмы «Agilent Technologies», Малайзия**

Методика поверки

н.р. 64138-16

2015 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пробники высокочастотные 85024А (далее – пробники), зав. №№ МУ40108173, МУ40108254, изготовленные фирмой «Agilent Technologies», Малайзия, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

Знак поверки наносится на корпус высокочастотного усилителя в виде наклейки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные 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 Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1 Определение среднего значения коэффициента передачи и погрешности измерений мощности, вызванной неравномерностью частотной характеристики, в рабочем диапазоне частот	8.3.1	да	да
3.2 Определение среднего уровня шума	8.3.2	да	да

Примечание - при получении отрицательного результата при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.2, 8.3.1	Анализатор электрических цепей векторный Agilent E5071C: диапазон частот от 9 кГц до 8,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $S_{21} \pm 0,1$ дБ в диапазоне частот от 300 кГц до 3 ГГц
8.3.2	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51: диапазон частот от 0,01 до 17,85 ГГц, диапазон измерений поглощаемой мощности от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений поглощаемой мощности $\pm (4 - 6) \%$

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений поверены и иметь действующие свидетельства (знаки поверки).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки пробников допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей по ГОСТ 20.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в руководстве по эксплуатации на приборы, в технической документации (ТД) на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

- 6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
 - относительная влажность, % 65 ± 15 ;
 - атмосферное давление, кПа 100 ± 4 (750 ± 30 мм рт.ст.);
 - параметры питания от сети переменного тока:
 - напряжение питающей электросети, В $220 \pm 4,4$;
 - частота, Гц $50 \pm 0,5$.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:
- выдержать приборы в условиях, указанных в п.п. 6.1, в течение 1 ч;
 - выполнить операции, оговоренные в ТД на поверяемый пробник по его подготовке к поверке;
 - выполнить операции, оговоренные в ТД на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
 - осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие поверяемого пробника требованиям ТД фирмы-изготовителя. Проверить отсутствие механических повреждений и ослабление элементов конструкции, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов.

При наличии дефектов (механических повреждений), пробник дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Опробование

- 8.2.1 Включить анализатор Agilent E5071C, нажать кнопку PRESET.
- 8.2.2 Установить анализатор в режим измерений коэффициента передачи (S21).
- 8.2.3 Установить уровень мощности на анализаторе 0 дБм.
- 8.2.4 Установить диапазон качания частоты от 0,3 до 3000 МГц.
- 8.2.5 Соединить гнезда входа и выхода анализатора коаксиальным кабелем (разъёмы типа N).
- 8.2.6 Выполнить калибровку анализатора. Теперь линия на индикаторе анализатора соответствует 0 дБ.
- 8.2.7 Отсоединить коаксиальный кабель. Присоединить адаптер пробника к выходному гнезду анализатора, а выход пробника - к выходному.
- 8.2.8 Присоединить шнур питания пробника к источнику питания.

8.2.9 Присоединить штырь питания к адаптеру

8.2.10 Результаты опробования считать положительными, если линия на индикаторе анализатора лежит в пределах ± 5 дБ относительно 0 дБ, в противном случае пробник бракуется и отправляется в ремонт.

8.3. Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение среднего значения коэффициента передачи и погрешности измерений мощности, вызванной неравномерностью частотной характеристики

8.3.1.1 Включить анализатор Agilent E5071C, нажать кнопку PRESET.

8.3.1.2 Установить диапазон качания частоты от 0,3 до 3000 МГц.

8.3.1.3 Установить анализатор в режим измерений коэффициента передачи (S21).

8.3.1.4 Соединить гнезда входа и выхода анализатора коаксиальным кабельным кабелем (разъёмы типа N).

8.3.1.5 Произвести калибровку анализатора. Теперь линия анализатора соответствует значению 0 дБ.

8.3.1.6 Отсоединить разъём от выходного гнезда анализатора. Присоединить переход N типа к свободному концу кабеля.

8.3.1.7 Соединить адаптер пробника к выходу анализатора.

8.3.1.8 Присоединить пробник к адаптеру с одной стороны, с другой – к переходу N типа. Подключить шнур питания пробника к источнику питания (к соответствующему гнезду на передней панели анализатора или при его отсутствии к отдельному источнику питания, например, 11899А).

8.3.1.9 С индикатора анализатора зафиксировать 4 значения:

- максимальное значение коэффициента передачи в диапазоне от 0,3 до 1000 МГц (K^H_{max});

- минимальное значение коэффициента передачи в диапазоне от 0,3 до 1000 МГц (K^H_{min});

- максимальное значение коэффициента передачи в диапазоне от 1 до 3 ГГц (K^B_{max});

- минимальное значение коэффициента передачи в диапазоне от 1 до 3 ГГц (K^B_{min});

Для съёма показаний использовать по необходимости функции маркера.

8.3.1.10 Среднее значение коэффициента передачи в диапазоне частот от 0,3 до 1000 МГц определить как $K = (K^H_{max} + K^H_{min})/2$. Результаты испытаний считать положительными, если значение K находится в пределах $\pm 1,25$ дБ.

8.3.1.11 Среднее значение коэффициента передачи в диапазоне частот от 1 ГГц до 3 ГГц определить как $K = (K^B_{max} + K^B_{min})/2$. Результаты испытаний считать положительными, если значение K находится в пределах $\pm 1,25$ дБ.

8.3.1.12 Погрешность измерений мощности, вызванная неравномерностью частотной характеристики, в диапазоне частот от 0,3 до 1000 МГц определить как разность между значениями K^H_{max} и K^H_{min} и средним значением K коэффициента передачи.

8.3.1.13 Погрешность измерений мощности, вызванную неравномерностью частотной характеристики, в диапазоне частот от 1 до 3 ГГц рассчитать с использованием значений K^B_{max} и K^B_{min} относительно значения K (см.п. 8.3.1.10).

8.3.1.14 Результаты поверки считать положительными, если значение K находится в пределах $\pm 1,25$ дБ в диапазоне частот от 0,3 до 1000 МГц, $\pm 2,5$ дБ в диапазоне частот св. 1 до 3 ГГц, и если разности $(K^H_{max} - K)$ и $(K^H_{min} - K)$ находятся в пределах $\pm 1,25$ дБ, а разности $(K^B_{max} - K)$ и $(K^B_{min} - K)$ - в пределах $\pm 2,5$ дБ.

8.3.2 Определение среднего уровня шума

8.3.2.1 Подсоединить измерительный преобразователь к измерителю мощности. Включить измеритель мощности, прогреть его в течение 5 минут.

8.3.2.2 Выполнить операции калибровки и установки нуля измерителя мощности.

8.3.2.3 Соединить шнур питания пробника с источником питания, прогреть пробник не менее 5 минут.

8.3.2.4 Подсоединить к штырю пробника адаптер пробника (для заземления штыря пробника).

8.3.2.5 Соединить выход пробника с измерительным преобразователем мощности, используя коаксиальный переход N типа.

8.3.2.6 Отсчитать значение мощности. Если показания на индикаторе нестабильны, визуально определить усреднённое максимальное значение за период примерно в 20 с. Записать это значение $P_{ш}$.

8.3.2.7 Результаты поверки считать положительными, если значение $P_{ш}$ не превышает минус 23 дБм.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на поверяемый пробник выдаётся свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записать результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки пробник к дальнейшему применению не допускается. На пробник выписывается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А.В. Клеопин

Научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



В.В. Окунев-Раракин