

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


_____ А.Н. Щеголов
«14» _____ 03 _____ 2019 г.


ИНСТРУКЦИЯ

Генераторы шума U1831С

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
651-19-005 МП

р.п. Менделеево
2019 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы шума U1831C (далее – ГШ), изготовленные компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия, и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок.

1.2 Периодическая поверка ГШ должна проводиться 1 раз в год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение коэффициента стоячей волны ГШ	8.3	да	да
4 Определение частотной зависимости и погрешности установки уровня СПМШ ГШ	8.4	да	нет
5. Определение коэффициента отражения ГШ	8.5	да	да

2.2 Предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин и на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке.

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

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

№ пунктов методики поверки	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 средства поверки
8.3, 8.5	Анализаторы цепей векторные N5222A (ВАЦ): диапазон рабочих частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот до 2 ГГц $\pm 0,009$, в диапазоне частот до 26,5 ГГц $\pm 0,015$, в диапазоне частот до 43,5 ГГц $\pm 0,017$

8.1	Наборы мер коэффициентов передачи и отражения 85054В: 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 $0,5$ до $1,5$ °, пределы допускаемой погрешности определения коэффициента передачи от $\pm 0,03$ до $\pm 0,1$ дБ, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента передачи от $\pm 0,3$ до ± 2 °
8.2, 8.3, 8.4, 8.5	Измерители коэффициента шума N8975А (ИКШ): Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента шума в частотном диапазоне от 3 ГГц до 26,5 ГГц — $\pm 0,15$ дБ
8.4	Государственный рабочий эталон единицы спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения 2 разряда в диапазоне частот от 0,002 до 26,5 ГГц. По поверочной схеме Р8.860-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения в диапазоне частот от 0,002 до 178,3 ГГц»

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 Применяемые средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки ГШ 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 должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 К работе с ГШ 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.

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

6 Условия поверки

Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 23 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 5 до 70;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 626 до 795;
- напряжение питания, В от 100 до 250;
- частота, Гц от 50 до 60.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в документации изготовителя на поверяемый ГШ, по его подготовке к работе;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- соответствие ГШ требованиям эксплуатационной документации изготовителя;
- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, четкость фиксации их положения, четкость обозначений, количество, чистоту и исправность разъема;

- соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя входа преобразователя измерительного размерам, указанным в ГОСТ 13317-89

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если внешний вид и присоединительные размеры коаксиальных соединителей ГШ соответствуют перечисленным в п. 8.1.1 требованиям.

8.2 Опробование

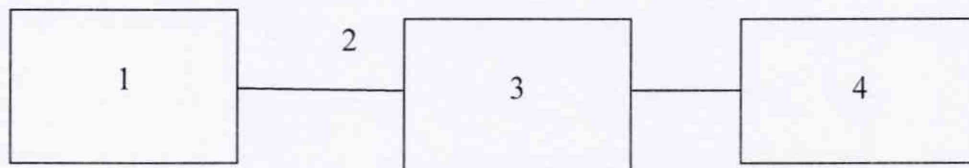
Подготовить ГШ к работе, соединив его с измерителем коэффициента шума (ИКШ) серии NFA.

Установить режим непрерывной генерации для ГШ в соответствии с его НТД. Проверить наличие шумового сигнала.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если фиксируется наличие шумового сигнала от подключенного ГШ.

8.3 Определение коэффициента стоячей волны ГШ

Определение КСВН входа ГШ проводить по схеме, приведенной на рисунке 1.



1 – анализатор цепей векторный N5222A;

2 – СВЧ кабель;

3 – ГШ;

4 – ПЭВМ.

Рисунок 1 – Схема определения КСВН входа ГШ

8.3.1 Провести калибровку анализатора цепей векторного с СВЧ кабелем в диапазоне частот от 0,01 до 26,5 ГГц с использованием набора мер коэффициентов передачи и отражения 85054В согласно РЭ анализатора.

8.3.2 Подготовить к работе испытываемый ГШ согласно РЭ в режиме автоматического выбора пределов измерений.

8.3.3 Перевести анализатор в режим измерений коэффициента стоячей волны по напряжению.

8.3.4 Провести измерения КСВН входа ГШ.

8.3.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения КСВН не превышают указанных в таблице 3 в столбце «КСВН, не более». В противном случае результаты испытаний отрицательные.

Таблица 3

Диапазон частот	Измеренное значение КСВН	КСВН, не более
в диапазоне частот от 0,01 до 7,0 ГГц включ.		1,22
в диапазоне частот св. 7,0 до 18,0 ГГц включ.		1,25
в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.		1,35

8.4 Определение частотной зависимости и погрешности установки уровня СПМШ

ГШ

8.4.1 Определение частотной зависимости и погрешности установки уровня СПМШ ГШ проводится в соответствии с руководством по эксплуатации в последовательности:

подготовить ГШ к работе, соединив его при помощи кабеля 11730A\B\C с ИКШ N8975A;

установить режим непрерывной генерации для ГШ согласно руководству по эксплуатации ИКШ;

измерить уровень СПМШ ГШ на частотах, указанных в графе 1 таблицы 4.

Таблица 4

Частота, ГГц	Уровень СПМШ ГШ, дБ	
	Номинальный	Результат измерения
0,01	от 12 до 17	
0,1	от 12 до 17	
1	от 12 до 17	
2	от 12 до 17	
3	от 12 до 17	
4	от 12 до 17	
5	от 12 до 17	
6	от 12 до 17	
7	от 12 до 17	
8	от 12 до 17	
9	от 12 до 17	
10	от 12 до 17	
11	от 12 до 17	
12	от 12 до 17	
13	от 12 до 17	
14	от 12 до 17	
15	от 12 до 17	
16	от 12 до 17	
17	от 12 до 17	
18	от 12 до 17	
19	от 12 до 17	
20	от 12 до 17	

21	от 12 до 17	
22	от 12 до 17	
23	от 12 до 17	
24	от 12 до 17	
25	от 12 до 17	
26,5	от 12 до 17	

8.4.2 Результаты измерений (с учетом поправки на потери в используемых коаксиально-волноводных переходах для частот от 13 до 17 ГГц и поправки, учитывающей различие нормальных комнатных температур, принятых в соответствии со стандартом IEEE и ГОСТ 9249-59) и значения уровня СПМШ, полученные при индивидуальной калибровке ГШ при выпуске (нанесены на корпус ГШ), выраженные в децибелах, занести в таблицу 5.

8.4.3 Рассчитать абсолютную погрешность уровня СПМШ в дБ как разность между результатом измерений полученные при индивидуальной калибровке ГШ при выпуске и измеренными значениями уровня СПМШ.

Таблица 5

Частота, ГГц	Уровень СПМШ ГШ, дБ		
	Номинальный (предыдущая калибровка)	Результат измерения	Разность
0,01			
0,1			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26,5			

8.4.4 Результаты поверки считать удовлетворительными, если максимальное значение разности между значениями уровня СПМШ генераторов шума U1831С (полученными при индивидуальной калибровке ГШ при выпуске) и результатами измерений на частотах, указанных

в табл. 4, находится в пределах:

$\pm 0,15$ в диапазоне частот от 0,01 до 1,5 ГГц включ.

$\pm 0,13$ в диапазоне частот св. 1,5 до 7,0 ГГц включ.

$\pm 0,15$ в диапазоне частот св. 7,0 до 18,0 ГГц включ.

$\pm 0,22$ в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.

8.3 Определение коэффициента отражения ГШ

8.3.1 Подготовить ВАЦ к проведению измерения амплитуды и фазы коэффициента отражения в соответствии с РЭ.

8.3.2 Собрать схему измерения в соответствии с рисунком 2.

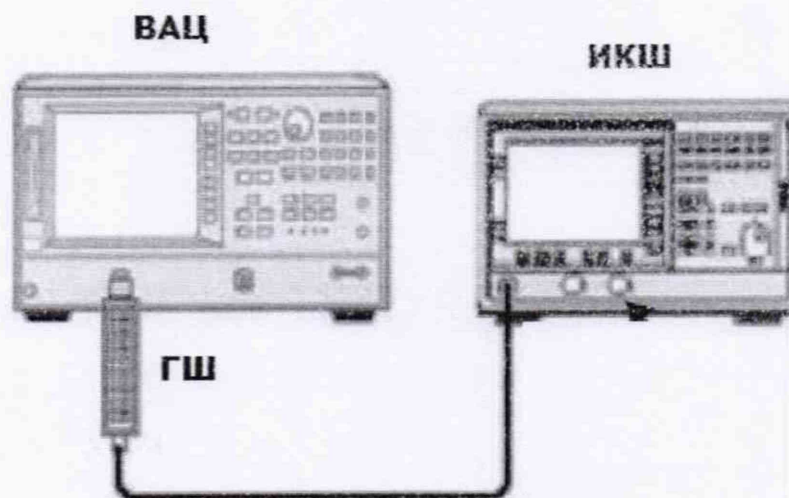


Рисунок 2.

8.3.3 Произвести измерения амплитуды и фазы коэффициента отражения для генератора шума с ВЫКЛ и ВКЛ питанием. Полученные значения записать в таблицу 6.

Таблица 6

Частота, ГГц	Коэффициент отражения с ВЫКЛ питанием ГШ		Коэффициент отражения с ВКЛ питанием ГШ	
	Амплитуда	Фаза	Амплитуда	Фаза
0,01				
0,1				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
26,5				

8.3.4 Генератор шума признается пригодным, если полученные значения коэффициента отражения не превышают:

- 0,10 в диапазоне частот от 0,01 до 7,0 ГГц включ.
- 0,11 в диапазоне частот св. 7,0 до 18,0 ГГц включ.
- 0,15 в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ.

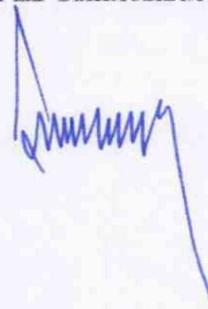
9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на ГШ свидетельство установленной формы.

9.2 Свидетельстве о поверке оформляется в соответствии с приложением 1 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. N 1815. В свидетельстве о поверке в поле «поверено (наименование величин, диапазонов, на которых поверено СИ)» должны быть указаны величины, погрешность измерения которых контролировалась в процессе проведения поверки. При невозможности уместить требуемый текст в указанное поле, в нем должно быть сделано примечание «см. на обороте» и значение данного поля должно быть приведено на второй (обратной) стороне свидетельства о поверке.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый ГШ признается непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется, на ГШ выписывается извещение о непригодности.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский