

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

  
**А.Н. Шилов**  
«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 $\pm 2$ °
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

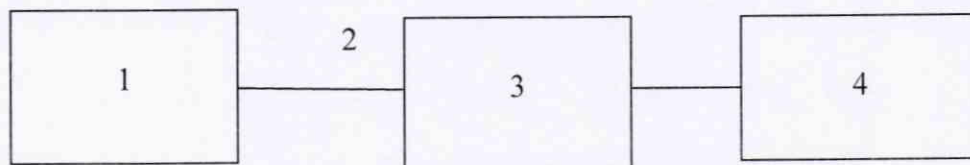
Подготовить ГШ к работе, соединив его с измерителем коэффициента шума (ИКШ) серии NFA.

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 значения 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.

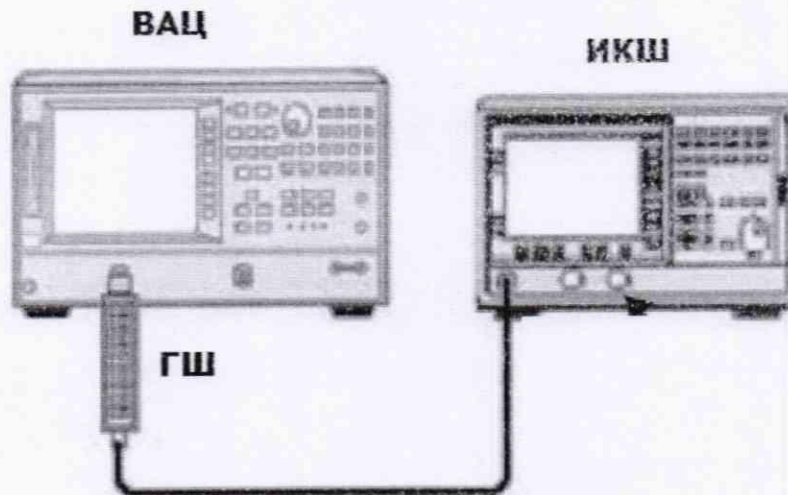


Рисунок 2.

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.

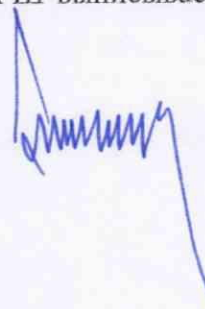
## 9 Оформление результатов поверки

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