



**Закрывтое Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»  
АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА**

127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5  
тел./факс (495)926-71-85 E-mail: [post@actimaster.ru](mailto:post@actimaster.ru)  
<http://www.actimaster.ru>

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»**



**Д.Р. Васильев**

**«15» июня 2017 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z51**

**Методика поверки  
NRP-Z51МП-2017**

**Главный метролог**

**ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»**

**Д.М. Босый**

**г. Москва**

**2017**

Настоящая методика поверки распространяется на партию ваттметров поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z51 (далее – ваттметров), изготовленных фирмой “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

Заводские номера ваттметров:

100001, 100547, 100859, 101047, 101330, 101385, 101386, 101440, 101441, 102027, 102028, 102048, 102049, 102051, 102059, 102060, 102063, 102064, 102066-102070, 102092, 102153-102155, 102287, 102327-102338, 102340-102345, 102487-102501, 102504-102510, 102529-102532, 102534-102538, 102901, 102970-102972, 102974-102977, 102979-102981, 102983, 103141, 103153, 103222, 104028, 104149-104155, 104157-104191, 104193, 104194, 104196, 104198, 104199, 104201-104222, 104224-104229, 104341, 104406-104408, 104548, 104549, 104586, 104688, 105016-105021, 105052, 105151.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	да	да
Подготовка к поверке	7	да	да
Опробование и идентификация	8	да	да
Определение КСВН	9.1	да	да
Определение погрешности измерения мощности	9.2	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер
1	Анализатор цепей	9.1	диапазон частот от 0.01 до 18 GHz; относительная погрешность измерения КСВН от 1,05 до 1,3 не более $\pm 5\%$	Анализатор цепей векторный Rohde & Schwarz ZNB20; рег. № 56388-14
2	Ваттметр проходящей мощности СВЧ	9.2	относительная погрешность измерения мощности $-20$ и $0$ dBm на частотах от 0.01 до 18 GHz не более $\pm 0.1$ dB	Калибратор мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRPC18; рег. № 54535-13
3	Генератор сигналов СВЧ	9.2	диапазон частот от 0.01 до 18 GHz; диапазон уровня мощности от $-20$ до $+10$ dBm	Генератор сигналов Rohde & Schwarz SMB100A с опцией B120; рег. № 50188-12

2.2 Средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

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

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастных случаев и для предупреждения повреждений ваттметра необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение средств поверки к сети должно производиться с помощью сетевых кабелей из их комплектов;
- заземление средств поверки должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединение USB-кабеля ваттметра к внешним устройствам (компьютеру) осуществлять только с использованием предназначенных для этого аксессуаров фирмы Rohde & Schwarz;
- запрещается подавать на вход ваттметра сигнал с уровнем мощности более +10 dBm;
- запрещается работать с генератором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочих условий применения;
- запрещается работать с ваттметром в случае обнаружения его повреждения.

### **5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха ( $23 \pm 3$ ) °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 kPa.

### **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР**

6.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- правильность маркировки и комплектность ваттметра;
- чистота и исправность СВЧ разъема, отсутствие механических повреждений элементов конструкции;

6.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого ваттметра, его направляют в сервисный центр для ремонта.

### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации ваттметра, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

7.2 Выполнить загрузку программного обеспечения Power Viewer Plus на компьютер в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

7.3 Присоединить разъем USB-кабеля к USB порту компьютера.

Убедиться в том, что установленная на компьютере программа определила тип и серийный (заводской) номер ваттметра.

7.4 Включить средства поверки и выдержать их во включенном состоянии не менее 60 min.

## 8 ОПРОБОВАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ

8.1 Запустить на компьютере панель управления “Power Viewer”.

Провести установку нуля ваттметра клавишей **Zero**.

Убедиться в том, что в окне панели отображается индицируемый уровень мощности.

8.2 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения нажать клавишу **Help**, выбрать **About**.

Убедиться в том, что отображается идентификационный номер версии не ниже 7.1.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### 9.1 Определение КСВН

9.1.1 Подготовить анализатор цепей к измерению КСВН с параметрами:

- Start Frequency 10 MHz, Stop Frequency 18 GHz;

- Source Power –10 dBm;

- Measurement Bandwidth 1 kHz;

- Number of Measurement Points 5001.

9.1.2 Используя соответствующий адаптер, подсоединить СВЧ разъем ваттметра к измерительному порту анализатора цепей.

9.1.3 Выполнить измерение КСВН ваттметра.

Записать измеренные максимальные значения КСВН в интервалах частот в столбец

Таблица 9.1 – Результаты измерения КСВН

Интервал частот	от 0 до 2.4 GHz	от 2.4 до 12.4 GHz	от 12.4 до 18 GHz
Максимальное измеренное значение КСВН			
Максимальное допускаемое значение КСВН	1.10	1.15	1.20

9.1.4 Отсоединить СВЧ разъем ваттметра от порта анализатора цепей.

Результаты операции считаются положительными, если измеренные максимальные значения КСВН не превышают максимальных допускаемых значений, указанных в таблице 9.1.

### 9.2 Определение погрешности измерения мощности

9.2.1 Выполнить установку нуля на поверяемом ваттметре и на калибраторе мощности СВЧ.

9.2.2 Используя СВЧ кабель и адаптеры соответствующего типа, присоединить выход генератора сигналов СВЧ к входному разъему “RF In” калибратора мощности СВЧ.

9.2.3 Присоединить СВЧ разъем поверяемого ваттметра непосредственно к разъему “Test Port” калибратора мощности СВЧ.

9.2.4 Установить генераторе частоту 10 МГц, выходной уровень мощности +10 dBm.

9.2.5 Вести на поверяемом ваттметре и на калибраторе мощности соответствующее значение частоты.

9.2.6 Подстроить уровень выходной мощности на генераторе так, чтобы отсчет уровня мощности на калибраторе мощности был равен  $(0 \pm 0.02)$  dBm.

9.2.7 Зафиксировать измеренный поверяемым ваттметром уровень мощности, вычислить разность между измеренным и установленным значением уровня мощности, записать результат в соответствующую строку таблицы 9.2.

9.2.8 Выполнить действия по пунктам 9.2.4 – 9.2.7 для остальных значений частот, указанных в таблице 9.2.

9.2.9 Установить на выходе генератора частоту 10 МГц, уровень мощности –10 dBm.

9.2.10 Вести на поверяемом ваттметре и на калибраторе мощности соответствующее значение частоты.

Таблица 9.2 – Результаты определения погрешности измерения мощности

Частота, МГц	Измеренная относительная погрешность, dB	Частота, МГц	Измеренная относительная погрешность, dB
Установленный уровень мощности 0 dBm		Установленный уровень мощности –20 dBm	
10		10	
50		50	
100		100	
500		500	
1000		1000	
1500		1500	
2000		2000	
2500		2500	
3000		3000	
3500		3500	
4000		4000	
5000		5000	
6000		6000	
7000		7000	
8000		8000	
9000		9000	
10000		10000	
11000		11000	
12000		12000	
13000		13000	
14000		14000	
15000		15000	
16000		16000	
17000		17000	
18000		18000	
Пределы допускаемых значений: $\pm 0.3$ dB		Пределы допускаемых значений: $-20 \pm 0.3$ dB	

9.2.11 Подстроить уровень выходной мощности на генераторе так, чтобы отсчет уровня мощности на калибраторе мощности был равен  $(-20 \pm 0.02)$  dBm.

9.2.12 Зафиксировать измеренный поверяемым ваттметром уровень мощности, вычислить разность между измеренным и установленным значением уровня мощности, записать результат в соответствующую строку таблицы 9.2.

9.2.13 Выполнить действия по пунктам 9.2.9 – 9.2.12 для остальных значений частот, указанных в таблице 9.2.

Результаты операции считаются положительными, если измеренные значения уровня мощности находятся в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 9.2.

## ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

### 8.1 Протокол поверки

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7 настоящего документа.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

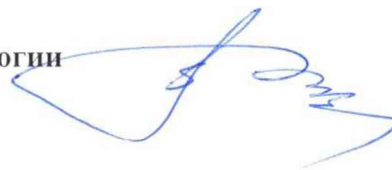
### 8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

### 8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Ведущий инженер по метрологии  
ЗАО «АКТИ-Мастер»



Е.В. Маркин