

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е. В. Морин

«25» ноября 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ
NRP-Z61

Методика поверки
РТ-МП-4023-441-2016

г. Москва
2016

1. Общие сведения.

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z61, серийные номера 100852, 100853, 100854, 100876, изготовленные фирмой «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG », Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 12 месяцев.

2. Операции и средства поверки

2.1 При проведении периодической поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операций при | | Примечания |
|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр | 6.1. | Да | Да | |
| Подтверждение идентификационных данных ПО | 6.2. | Да | Да | |
| Определение КСВН | 6.3. | Да | Да | |
| Определение погрешности измерения мощности | 6.4 | Да | Да | |

2.2 При поверке должны применяться средства поверки, основные технические характеристики которых приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Средства поверки.

| Номер пункта | Наименование средства поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки |
|--------------|--|---|---------------------------------|----------------------------------|
| | | Пределы измерений | Пределы допускаемой погрешности | |
| 6.3, 6.4 | Анализатор цепей | от 0,01 до 50 ГГц КСВН от 1,05 до 3 | $\pm 5 \%$ | Анализатор цепей векторный ZVA50 |
| 6.4. | Ваттметр проходящей мощности 1-ого разряда | от 0 до 50 ГГц (от 10^{-2} до 1) мВт $ \Gamma_{эф}^{корр} \leq 0,025$ Выход: 2,4 мм «розетка» | $\pm (0,5...2,5) \%$ | Калибратор мощности СВЧ NRPC50 |

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке с не истекшим сроком действия и при необходимости аттестованы в качестве эталонов единиц величин.

2.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в табл. 2, если диапазоны измерений соответствуют табл. 2, а пределы их допускаемых погрешностей не превышают указанных в табл. 2.

3. Требования безопасности

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 ваттметры, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

4. Условия поверки

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 20 до 25 |
| - относительная влажность воздуха, % | 65 ± 15 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| - напряжение сети, В | 220 ± 4,4 |
| - частота сети, Гц | 50 ± 0,5 |

5. Подготовка к поверке

5.1. Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, описанные в руководстве по эксплуатации на поверяемый ваттметр и в руководствах по эксплуатации на применяемые средства поверки.

5.2. Проверить соответствие комплектности изделия.

5.3. Проверить исправность кабелей, провести внешний осмотр ваттметра, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей.

5.4. Осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима в течение 30 минут.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр и опробование.

6.1.1. При проведении внешнего осмотра проверить целостность электрических соединителей, покрытий СВЧ соединителей, соответствие серийного номера ваттметра заявке.

6.1.2. После подключения ваттметра к индикатору (ПЭВМ) происходит автоматическое определение ваттметра (тип, номер).

6.1.3. Для опробования работы прибора провести установку нуля.

6.1.4. Дать прибору прогреться в течение 1 часа, с момента подключения к индикатору.

6.2. Подтверждение идентификационных данных ПО

Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения Power Viewer Plus для управления ваттметром отображаются при нажатии "Help > About".

Наименование и номер версии ПО должны соответствовать описанию ПО в технической документации на ваттметр.

6.3. Определение КСВН.

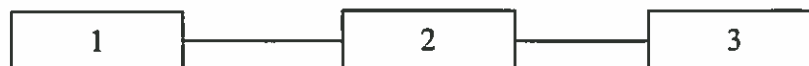
Определение КСВН входа ваттметра провести прямым измерением при помощи векторного анализатора цепей ZVA50, откалиброванного в диапазоне частот от 50 МГц до 50 ГГц с помощью калибровочного комплекта ZV-Z224 для тракта 2,4 мм.

Полученные значения модуля и фазы КСВН занести в табл.1 Приложения А.

Результаты поверки считать положительными, если КСВН не превышает значений, указанных в табл. 1 Приложения А.

6.4. Определение погрешности измерения мощности.

Определение погрешности провести по схеме рис.1 для уровней мощности минус 20 дБмВт¹ и 0 дБмВт на следующих частотах: 50 МГц; 100 МГц; далее от 250 МГц до 4 ГГц с шагом 250 МГц; от 4 ГГц до 18 ГГц с шагом 500 МГц; от 18 ГГц до 50 ГГц с шагом 1 ГГц.



1 – анализатор цепей ZVA, 2 - калибратор мощности NRPC; 3 - поверяемый ваттметр.

Рис. 1. Схема определения погрешности измерения мощности

Установить на анализаторе цепей режим CW, нужную частоту и уровень выходной мощности такой, чтобы мощность, измеряемая поверяемым ваттметром, была равна 0 дБмВт. Выключить мощность.

Установить «ноль» поверяемого ваттметра и калибратора. В управляющем ПО на калибратор ввести частоту, на которой проводятся измерения, включить режим Г-коррекции и ввести модуль и фазу КСВН поверяемого ваттметра на данной частоте из табл. 1 Приложения А.

В программе Power Viewer Plus, управляющей поверяемым ваттметром, ввести частоту, на которой проходят измерения.

Включить мощность СВЧ и, после установления показаний, одновременно отсчитать показания поверяемого ваттметра $P_{ИЗМ}$ и калибратора $P_{ЭТ}$. Выключить мощность СВЧ.

Рассчитать погрешность поверяемого ваттметра:

$$\delta P = [(P_{ИЗМ} - P_{ЭТ}) / P_{ЭТ}] \times 100 \%,$$

Полученную погрешность занести в табл.1 Приложения А.

Повторить измерения на всех частотах для уровня минус 20 дБмВт.

Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерения мощности не превышает значений, указанных в табл. 1 Приложения А.

7. Оформление результатов поверки.

7.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол по форме Приложения 1.

7.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015.

7.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»

Нач. сектора № 1 лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»

С. Э. Баринов

Р. А. Осин

¹ дБмВт – дБ относительно 1 мВт
Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z61
Методика Поверки РТ-МП-4023-441-2015

Приложение А - Протокол поверки ваттметров поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z61

Результаты измерения КСВН и относительной погрешности измерения мощности.

Приложение А - Таблица 1.

| Частота, ГГц | Измеренное значение КСВН (модуль/фаза) | Предельное значение КСВН | δP_0 дБмВт, % | δP_{-20} дБмВт, % | Предельное значение δP , % |
|-----------------|--|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0,05 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 0,10 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 0,25 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 0,50 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 0,75 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 1,00 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 1,25 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 1,50 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 1,75 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 2,00 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 2,25 | | 1,13 | | | $\pm 2,5$ |
| 2,50 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 2,75 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 3,00 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 3,25 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 3,50 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 3,75 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 4,00 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 4,50 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 5,00 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 5,50 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 6,00 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 6,50 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 7,00 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 7,50 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 8,00 | | 1,20 | | | $\pm 2,5$ |
| 8,50 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 9,00 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 9,50 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 10,00 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 10,50 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 11,00 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 11,50 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 12,00 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 12,50 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 13,00 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 13,50 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |
| 14,00 | | 1,25 | | | $\pm 2,5$ |

Приложение А - Продолжение таблицы 1.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|---|------|---|---|------|
| 14,50 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 15,00 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 15,50 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 16,00 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 16,50 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 17,00 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 17,50 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 18,00 | | 1,25 | | | ±2,5 |
| 19,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 20,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 21,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 22,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 23,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 24,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 25,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 26,00 | | 1,30 | | | ±4,0 |
| 27,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 28,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 29,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 30,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 31,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 32,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 33,00 | | 1,35 | | | ±4,0 |
| 34,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 35,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 36,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 37,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 38,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 39,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 40,00 | | 1,37 | | | ±4,0 |
| 41,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 42,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 43,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 44,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 45,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 46,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 47,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 48,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 49,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |
| 50,00 | | 1,40 | | | ±5,0 |