

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы мощности СВЧ NRPC67

#### Назначение средства измерений

Калибраторы мощности СВЧ NRPC67 (далее – калибраторы NRPC67) предназначены для измерений проходящей в нагрузку мощности СВЧ в стандартизованном коаксиальном тракте 1,85 мм.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов NRPC67 основан на преобразовании СВЧ мощности в тепловой вид энергии и измерении термо-ЭДС, величина которой пропорциональна СВЧ мощности. В качестве опорного датчика в калибраторах NRPC67 используется калориметрический преобразователь мощности с открытым входом от 0 Гц со встроенным опорным источником постоянного тока и вспомогательным нагревателем.

Калибраторы NRPC67 представляют собой ваттметры проходного типа на резистивном делителе мощности.

Конструктивно калибраторы NRPC67 состоят из: делителя мощности; поглощающего элемента – согласованного резистора, помещенного в боковое плечо делителя; встроенного термоэлектрического элемента; преобразователя и микропроцессора.

Согласованный резистор поглощает СВЧ мощность.

Встроенный термоэлектрический элемент преобразовывает изменение температуры согласованного резистора в напряжение постоянного тока.

Преобразователь выполняет функции усиления и аналого-цифрового преобразования напряжения постоянного тока в цифровой код.

Микропроцессор позволяет автоматически вносить поправки на температуру окружающей среды, а также выдавать численные значения измеренной СВЧ мощности.

Все составные элементы калибраторов NRPC67 расположены в едином корпусе.

На одном торце корпуса расположены:

- разъем «RF In» для подключения генераторов;
- разъем «Test Port» для подключения поверяемого (калибруемого) средства измерений.

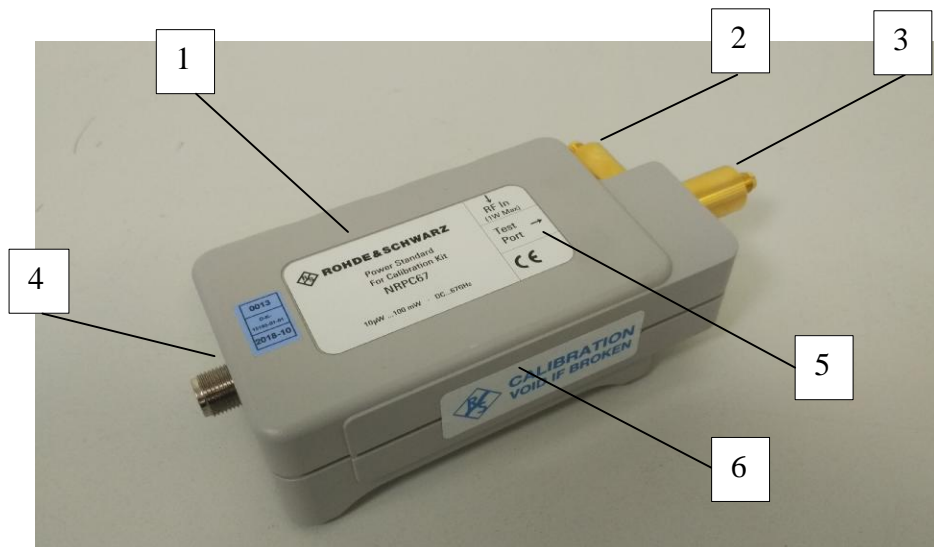
На другом торце корпуса расположен разъем для подключения устройства управления и отображения (посредством кабеля NRP-ZK6 – к блоку индикаторному NRP2, посредством кабеля соединительного NRP-ZKU – к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на нем программным обеспечением (далее – ПО) «R&S NRPV Virtual Power Meter»).

Системные требования к ПК:

- процессор – Pentium IV или выше;
- операционная система, начиная с Windows XP2 SP2 и выше;
- оперативная память – 1 Гбайт;
- 50 Мбайт свободного места на жестком диске;
- XGA монитор с минимальным разрешением 1024×768 точек;
- интерфейсы USB 1.1 или USB 2.0;
- установленное ПО «R&S NRP-Toolkit» версии 4.4.0 или выше.

Общий вид калибраторов NRPC67 с указанием мест размещения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

Для проведения измерений в комплект поставки калибраторов NRPC67 могут входить следующие принадлежности: соединительный СВЧ кабель, адаптеры, тарированный ключ, преобразователь. Все принадлежности располагаются в кейсе. Общий вид кейса с принадлежностями представлен на рисунке 2.



- 1 – корпус калибратора NRPC67
- 2 – разъем «RF In»
- 3 – разъем «Test Port»
- 4 – разъем для подключения устройства управления и отображения
- 5 – место нанесения знака утверждения типа
- 6 – место расположения фирменной наклейки от несанкционированного доступа

Рисунок 1 – Общий вид калибратора NRPC67



- 1 – калибратор NRPC67
- 2 – CD-диск с ПО
- 3 – соединительный СВЧ кабель
- 4 – адаптер N (вилка) – PC2,4 (розетка)
- 5 – сменный адаптер
- 6 – тарированный ключ
- 7 – преобразователь NRPC67-B1
- 8 – кабель соединительный NRP-ZKU
- 9 – кабель соединительный NRP-ZK6

Рисунок 2 – Общий вид кейса с принадлежностями

Калибраторы NRPC67 могут применяться для поверки и калибровки рабочих средств измерений: ваттметров СВЧ мощности оконечного типа, приемников измерительных, анализаторов спектра.

### Программное обеспечение

ПО калибраторов NRPC67 выполняет функции: управление работой датчика, выбор режимов измерений и калибровки, выбор формы индикации и регистрации результатов измерений.

ПО предназначено только для работы с калибраторами NRPC67 и не может быть использовано отдельно от их измерительно-вычислительной платформы.

ПО размещается на CD-диске, который входит в комплект поставки. ПО реализовано без выделения метрологически значимой части.

Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик калибраторов NRPC67 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	R&S NRPV Virtual Power Meter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.2.31.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, ГГц	от 0 до 67 включ.
Диапазон измерений мощности, мВт	от $10^{-2}$ до $10^2$ включ.
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода в диапазоне частот, не более	
– от 0 до 8 ГГц включ.	0,10
– св. 8 до 18 ГГц включ.	0,15
– св. 18 до 26 ГГц включ.	0,20
– св. 26 до 50 ГГц включ.	0,25
– св. 50 до 67 ГГц включ.	0,30
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода при измерениях с Г-коррекцией в диапазоне частот, не более:	
– от 0 до 8 ГГц включ.	0,010
– св. 8 до 18 ГГц включ.	0,015
– св. 18 до 26 ГГц включ.	0,017
– св. 26 до 50 ГГц включ.	0,022
– св. 50 до 67 ГГц включ.	0,024

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности измерений мощности, зависящей от частоты в диапазоне, % – от 10 до 100 МГц включ. – св. 0,1 до 8 ГГц включ. – св. 8 до 18 ГГц включ. – св. 18 до 26 ГГц включ. – св. 26 до 40 ГГц включ. – св. 40 до 50 ГГц включ. – св. 50 до 67 ГГц включ.	±0,7 ±1,1 ±1,5 ±1,6 ±1,9 ±2,5 ±3,8
Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности измерений мощности в диапазоне измерений мощности, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений мощности при изменении температуры в пределах рабочих условий применения, %	±0,3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Коаксиальный соединитель выхода	РС 1,85 «розетка»
Масса кейса с полным набором принадлежностей, кг, не более	4,2
Масса калибратора NRPC67, кг, не более	1,9
Габаритные размеры кейса, мм, не более: – длина – ширина – высота	467 242 84
Габаритные размеры калибратора NRPC67, мм, не более: – длина – ширина – высота	177 75 47
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при температуре 22 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 18 до 28 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
Нормальные условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при температуре 22 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 21 до 25 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочный ярлык, расположенный на верхней панели корпуса калибратора NRPC67 методом офсетной печати.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность калибраторов NRPC67

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор мощности NRPC67	1418.1573.02	1 шт.
CD-диск с ПО «R&S NRPV Virtual Power Meter»	1417.0009.02	1 шт.
Соединительный СВЧ кабель PC1,85 (вилка) – PC1,85 (вилка)	1306.4736.00	1 шт.
Сменный адаптер PC1,85 (вилка) – PC1,85 (розетка)	1418.1767.00	1 шт.
Адаптер N (вилка) – PC2,4 (розетка)	1159.6919.00	1 шт.
Тарированный ключ	1311.8213.02	1 шт.
Расогласованный преобразователь NRPC67-B1*	1418.1550.02	1 шт.*
Кабель соединительный NRP-ZKU*	R&S 1419.0658.xx	1 шт.*
Кабель соединительный NRP-ZK6*	R&S 1419.0664.xx	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	NRPC67PЭ	1 экз.
Методика поверки	NRPC67 МП	1 экз.
* – поставляется по отдельному заказу		

## Поверка

осуществляется по документу NRPC67 МП «Калибраторы мощности СВЧ NRPC67. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 14 марта 2019 года.

Основные средства поверки:

– генератор сигналов E8257D с опцией 567, регистрационный номер 53941-13 в Федеральном информационном фонде;

– эталонный ваттметр поглощаемой мощности из состава ГЭТ 26-2010, утвержденный приказом № 544 от 14.02.2011, диапазон частот от 30 МГц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности в диапазоне частот от 30 до 100 МГц  $\pm 0,2$  %, в диапазоне частот от 100 МГц до 8 ГГц  $\pm 0,6$  %, в диапазоне частот от 8,0 до 18,0 ГГц  $\pm 1,0$  %, в диапазоне частот от 18,0 до 26,0 ГГц  $\pm 1,2$  %, в диапазоне частот от 26,0 до 37,5 ГГц  $\pm 1,5$  %;

– эталонный ваттметр поглощаемой мощности из состава ГЭТ 167-2017, утвержденный приказом № 564 от 17.02.2011, диапазон частот от 37,50 ГГц до 78,33 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности в диапазоне частот от 37,50 до 53,57 ГГц  $\pm 1,5$  %, в диапазоне частот от 53,57 ГГц до 78,33 ГГц  $\pm 2,0$  %;

– эталонные ваттметры поглощаемой мощности расогласованные из состава ГЭТ 26-2010, утвержденный приказом № 544 от 14.02.2011, диапазон частот от 30 МГц до 37,50 ГГц; КСВН не менее 1,5; нестабильность калибровочного коэффициента за 1 год не более 0,2 %;

– эталонные ваттметры поглощаемой мощности расогласованные из состава ГЭТ 167-2017, утвержденный приказом № 564 от 17.03.2017, диапазон частот от 37,50 до 78,33 ГГц; КСВН не менее 1,5; нестабильность калибровочного коэффициента за 1 год не более 0,2 %.

– машина трехкоординатная измерительная мультисенсорная DELTEC LEOS 200, регистрационный номер 60863-15 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых калибраторов NRPC67 с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам мощности СВЧ NRPC67**

ГОСТ 8.569-2000 ГСИ. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазоне частот 0,02-178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки  
Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия  
Адрес: Muhldorfstrabe 15 D-81671 Munchen. Germany  
Телефон: +49 89 41 29-0, факс: +49 89 41 29 12 164  
Web-сайт: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»  
(ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»)  
ИНН 7710557825  
Адрес: 117335, г. Москва, проспект Нахимовский, дом 58, комната 16, этаж 6  
Телефон: +7 (495) 981-35-60  
Факс: (495) 981-35-65  
Web-сайт: [www.rohde-schwarz.com/ru](http://www.rohde-schwarz.com/ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево  
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ  
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.