

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.

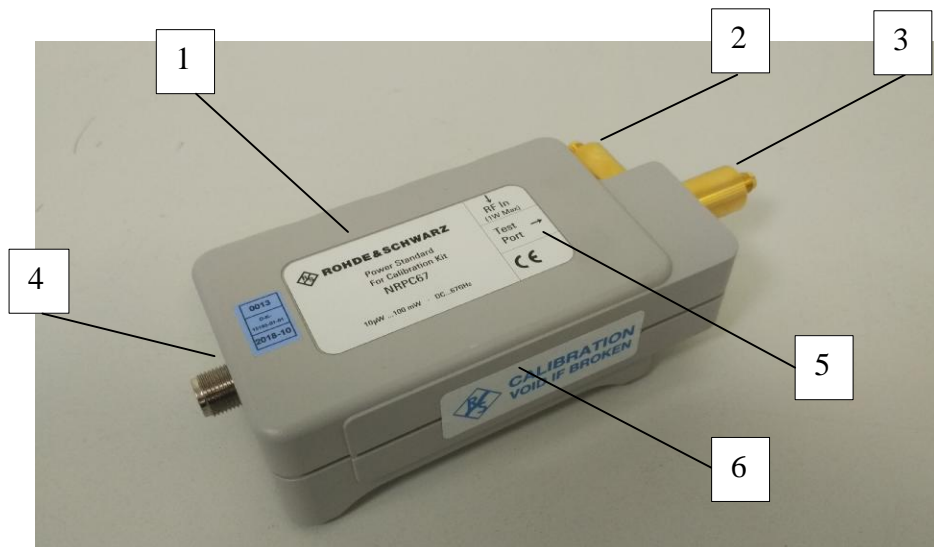
На другом торце корпуса расположен разъем для подключения устройства управления и отображения (посредством кабеля NRP-ZK6 – к блоку индикаторному NRP2, посредством кабеля соединительного NRP-ZKU – к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на нем программным обеспечением (далее – ПО) «R&S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

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

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
E-mail: 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.