

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы мощности СВЧ NRPC18, NRPC33, NRPC40, NRPC50

Назначение средства измерений

Калибраторы мощности СВЧ NRPC18, NRPC33, NRPC40, NRPC50 (далее – калибраторы NRPC) предназначены для измерений проходящей в нагрузку мощности СВЧ в стандартизованных коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

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

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

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

Резистор поглощает мощность СВЧ, встроенный термоэлектрический элемент преобразовывает изменение температуры 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 измерений СВЧ мощности выход.

Все составные элементы калибраторов NRPC расположены в едином корпусе. На одном торце корпуса расположены: разъем «IN» для подключения генераторов и разъем «TEST» для подключения поверяемого (калибруемого) средства измерений; на другом – кабель для подключения устройств отображения результатов измерений (базовый блок NRP/NRP2 или внешняя ПЭВМ с установленным программным обеспечением). Внешний вид калибраторов NRPC представлен на рисунке 1.

Для проведения измерений в комплект поставки калибраторов NRPC могут входить следующие принадлежности: соединительный СВЧ кабель, адаптеры, аттенюатор 20 дБ (только с NRPC33/40), тарированный ключ, преобразователь. Все принадлежности располагаются в кейсе. Внешний вид кейса с принадлежностями представлен на рисунке 2.

От несанкционированного доступа калибраторы NRPC защищены фирменной наклейкой. Внешний вид калибратора с указанием места расположения фирменной наклейки от несанкционированного доступа и места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 3.

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



1 – Корпус калибратора NRPC
2 – Разъем «IN»

3 – Разъем «TEST»
4 – Кабель для подключения к ПК

Рисунок 1 – Внешний вид калибраторов NRPC



1 – Калибратор NRPC
2 – Преобразователь
3 – Соединительный СВЧ кабель
4 – Атенюатор 20 дБ (только с NRPC33/40)
5 – Сменный адаптер

6 – Адаптер
7 – Тарированный ключ
8 – Компакт диск с ПО
9 – Кейс

Рисунок 2 – Внешний вид кейса с принадлежностями

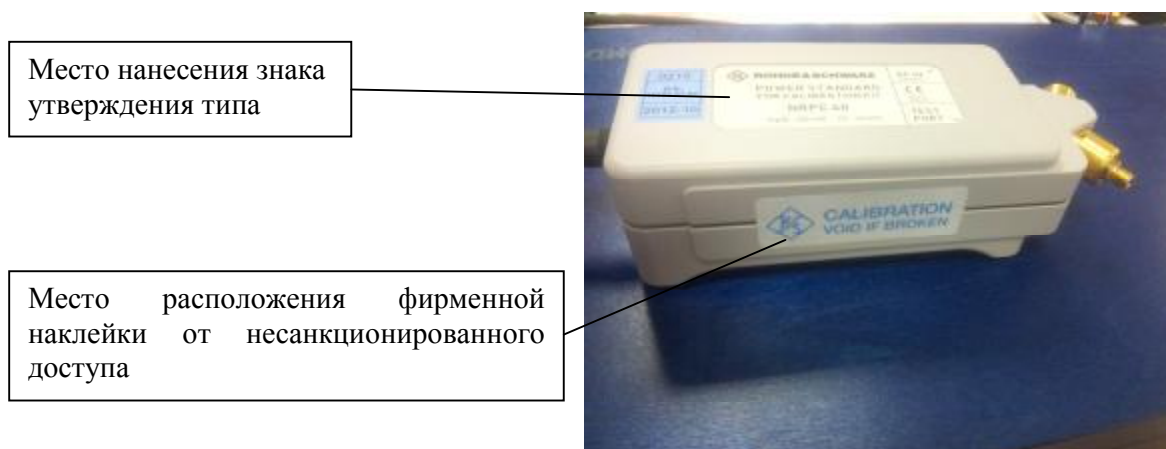


Рисунок 3 – Внешний вид калибраторов NRPC с указанием места расположения фирменной наклейки от несанкционированного доступа и места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) калибраторов NRPC выполняет функции: управление процедурой измерений, запись результатов измерений, считывание и запись данных в память калибровочных данных и отображение результатов измерений.

ПО работает под управлением операционной системы Windows XP/2000/NT, которая доступна пользователю.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
R&S NRP Toolkit	PowerViewer Plus	V.5.9 и выше	—	—

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование метрологической (технической) характеристики	Значение метрологической (технической) характеристики калибратора мощности			
	NRPC18	NRPC33	NRPC40	NRPC50
Диапазон частот, ГГц	От 0 до 18	От 0 до 33	От 0 до 40	От 0 до 50
Диапазон измерений мощности, мВт	От 10 ⁻² до 10 ²			
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода, не более				
– в диапазоне частот от 0,05 до 4 ГГц	0,03	0,10		
– в диапазоне частот от 4 до 8 ГГц	0,05	0,10		
– в диапазоне частот от 8 до 12 ГГц	0,05	0,15		
– в диапазоне частот от 12 до 18 ГГц	0,07	0,15		
– в диапазоне частот от 18 до 26 ГГц	–	0,20		
– в диапазоне частот от 26 до 50 ГГц	–	0,25		
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода при измерениях с Г-коррекцией, не более:				
– в диапазоне частот от 0,05 до 4 ГГц	0,006	0,010		
– в диапазоне частот от 4 до 8 ГГц	0,008	0,010		
– в диапазоне частот от 8 до 12 ГГц	0,008	0,015		
– в диапазоне частот от 12 до 18 ГГц	0,010	0,015		
– в диапазоне частот от 18 до 26 ГГц	–	0,020		
– от в диапазоне частот 26 до 50 ГГц	–	0,025		
Пределы допускаемой систематической основной относительной погрешности измерений мощности без учета погрешности рассогласования, %				
– в диапазоне частот от 10 до 100 МГц	± 0,5	± 0,5		
– в диапазоне частот от 0,1 до 8 ГГц	± 0,6	± 1,3		
– в диапазоне частот от 8 до 12 ГГц	± 0,9	± 1,5		
– в диапазоне частот от 12 до 18 ГГц	± 1,2	± 1,5		
– в диапазоне частот от 18 до 26 ГГц	–	± 1,6		
– в диапазоне частот от 26 до 37,5 ГГц	–	± 1,8		
– в диапазоне частот от 37,5 до 50 ГГц	–		± 2,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности в диапазоне измерений мощности, %	± 0,2			
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений мощности в рабочих условиях, %	± 0,3			

Наименование метрологической (технической) характеристики	Значение метрологической (технической) характеристики калибратора мощности			
	NRPC18	NRPC33	NRPC40	NRPC50
Пределы допускаемого среднего квадратического отклонения абсолютной случайной составляющей погрешности измерений мощности, обусловленной: погрешностью установки нуля, дрейфом нуля в течение одного часа, мкВт, не более	0,04			
Коаксиальный соединитель выхода	N «розетка» МЭК	PC 3,5 «розетка» МЭК	K «розетка» МЭК	PC 2,4 «розетка» МЭК
Масса кейса с полным набором принадлежностей, кг, не более	3,5			
Масса калибратора, кг, не более	1,4			
Габаритные размеры кейса (длина× ширина × высота), мм, не более	467×242×84			
Габаритные размеры калибратора мощности (длина× ширина × высота), мм, не более	192×67×47			
Рабочие условия эксплуатации: – температура, °C – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) – относительная влажность при температуре 22 °C, %, не более	От 18 до 28 От 84 до 106,7 (от 630 до 800) 80			
Нормальные условия эксплуатации: – температура, °C – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) – относительная влажность при температуре 22 °C, %, не более	От 21 до 25 От 84 до 106,7 (от 630 до 800) 80			

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом офсетной печати на маркировочный ярлык, расположенный на верхней панели корпуса, и типографским способом на титульный лист документа «Калибраторы мощности СВЧ NRPC18, NRPC33, NRPC40, NRPC50. Руководство по эксплуатации. NRPC 18/33/40/50 РЭ».

Комплектность

Комплектность поставки калибраторов NRPC приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор NRPC18 или NRPC 33, или NRPC 40, или NRPC 50	1418.0948.02 1418.0677.02 1159.6802.02 1159.6883.02	1
Преобразователь NRPC18-B1 или NRPC33-B1, или NRPC40-B1, или NRPC50-B1	1418.0954.02 1418.0683.02 1159.6819.02 1159.6890.02	1*
Соединительный СВЧ кабель PC2.92 (вилка) – PC2.92 (вилка)	1159.6602.00	1**
Соединительный СВЧ кабель PC1.85 (вилка) – PC1.85 (вилка)	1159.6619.00	1***

Наименование	Обозначение	Количество
Опорный аттенюатор 20 дБ	1159.6654.00	1**
Сменный адаптер PC2.4 (вилка) – PC2.92 (розетка)	1418.0919.00	1**
Сменный адаптер PC2.4 (вилка) – PC2.4 (розетка)	1418.0925.00	1***
Адаптер N-тип (вилка) – SMA (розетка)	4012.5837.00	1**
Адаптер N-тип (вилка) – PC2.4 (розетка))	4012.5837.00	1***
Тарированный ключ	1311.8213.02	1
Диск с ПО	1109.0769.00	1
Руководство по эксплуатации	NRPC 18/33/40/50 РЭ	1
Методика поверки	NRPC 18/33/40/50 МП	1
Сертификат калибровки	–	1
Кейс	–	1
* – поставляется по требованию заказчика ** – только с калибраторами NRPC33, NRPC 40 *** – только с калибратором NRPC50		

Поверка

осуществляется по документу NRPC 18/33/40/50 МП «Инструкция. Калибраторы мощности СВЧ NRPC18, NRPC33, NRPC40, NRPC50. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в июле 2013 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средства поверки	Регистрационный номер	Метрологические характеристики
Генератор сигналов СВЧ R&S SMF100A	39089-08	Диапазон частот от 1000 кГц до 43,5 ГГц, мощность на выходе не менее 10 мВт
Генератор сигналов Г4-141	6861-78	Диапазон частот от 37,5 до 53,57 ГГц, мощность на выходе не менее 10 мВт, погрешность установки частоты $\pm 1\%$

Наименование средства поверки	Регистрационный номер	Метрологические характеристики
Эталонный ваттметр поглощаемой мощности из состава ГЭТ 26-2010	Приказ об утверждении ГЭТ 26-2010 № 544 от 14.02.2011 г.	Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц. КСВН: – в диапазоне частот от 30 до 50 МГц не более 1,02, – в диапазоне частот от 50 МГц до 50 ГГц не более 1,20. Пределы допускаемой погрешности измерений мощности: – в диапазоне частот от 30 до 8 ГГц $\pm 0,4 \%$; – в диапазоне частот от 8 до 18 ГГц $\pm 0,6 \%$; – в диапазоне частот от 18 до 37,5 ГГц $\pm 1,3 \%$; – в диапазоне частот от 37,5 до 50 ГГц $\pm 2,0 \%$
Эталонный ваттметр поглощаемой мощности рассогласованный из состава ГЭТ 26-2010	Приказ об утверждении ГЭТ 26-2010 № 544 от 14.02.2011 г.	Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц. КСВН не менее 1,5. Нестабильность калибровочного коэффициента за 1 год не более 0,2 %

Сведения о методиках (методах) измерений

Калибраторы мощности СВЧ NRPC18, NRPC33, NRPC40, NRPC50. Руководство по эксплуатации. NRPC 18/33/40/50 РЭ. Раздел 6.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам мощности СВЧ NRPC18, NRPC33, NRPC40, NRPC 50

1 ГОСТ 8.569-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазоне частот 0,02-178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки.

2 ГОСТ Р 8.562-2007 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжений переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

3 ГОСТ 8.392-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Ваттметры СВЧ малой мощности и их первичные измерительные преобразователи диапазона частот 0,03-78, 33 ГГц. Методы и средства поверки.

4 Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Выполнение работ и услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

Фирма «Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.
Адрес: Muhlendorfstrabe 15 D-81671 Munchen. Germany.
Тел.: +49 89 41 29-0, факс: +49 89 41 29 12 164.
e-mail: customersupport@rohde-schwarz.com.

Заявитель

Московское представительство «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG ».

Адрес: 115093, Россия, Москва, ул. Павловская, д.7, стр. 1.

Тел.: (495) 981-35-60, факс: (496) 981-35-65, e-mail: info.russia@rsru.rohde-schwarz.com.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12, e-mail: office@vniiftri.ru.

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008 г., действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.