

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

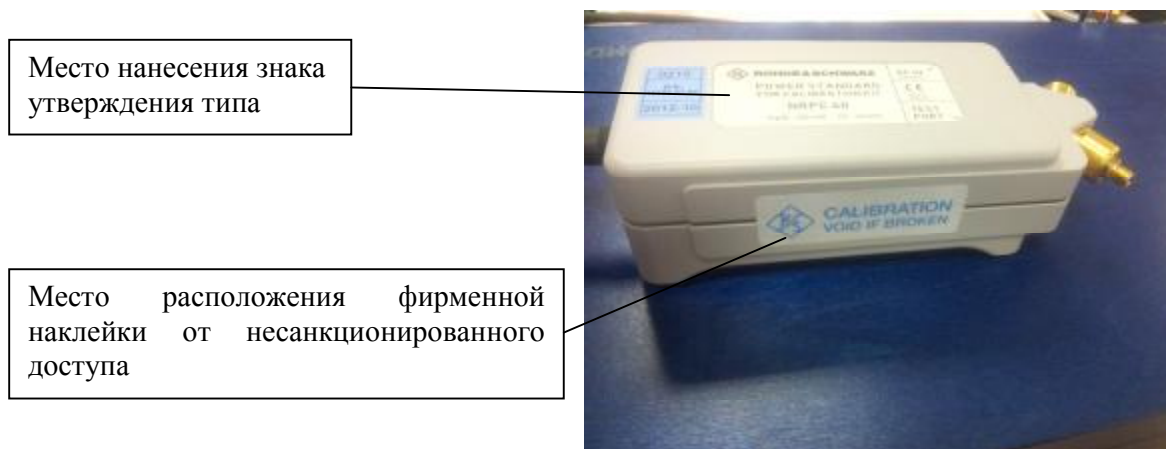


Рисунок 3 – Внешний вид калибраторов NRPC с указанием места расположения фирменной наклейки от несанкционированного доступа и места нанесения знака утверждения типа

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, °С – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) – относительная влажность при температуре 22 °С, %, не более | От 18 до 28 От 84 до 106,7 (от 630 до 800) 80 | | | |
| Нормальные условия эксплуатации: – температура, °С – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) – относительная влажность при температуре 22 °С, %, 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 ± 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. | <p>Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц. КСВН:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Пределы допускаемой погрешности измерений мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. | <p>Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц. КСВН не менее 1,5. Нестабильность калибровочного коэффициента за 1 год не более 0,2 %</p> |

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.