

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ваттметры проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98

Назначение средства измерений

Ваттметры проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98 предназначены для измерений мощности СВЧ непрерывных и модулированных колебаний в коаксиальном тракте.

Описание средства измерений

Измеряемая на выходе ваттметров проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98 мощность СВЧ, пропорциональна мощности, ответвленной в боковой канал, оснащенный диодными детекторами. В диодных детекторах мощность СВЧ преобразуется в напряжение постоянного тока, которое усиливается и аналого-цифровым преобразователем преобразуется в цифровой код. Измеряемая мощность СВЧ колебаний делится не равномерно между диодами, что позволяет разбить диапазон измерений мощностей на поддиапазоны, в каждом из которых диодный детектор используется в квадратичном режиме.

В качестве индикаторного блока при проведении измерений используются индикаторные (измерительные) блоки серии NRP или любой персональный компьютер, совместно с опцией NRP-Z4, работающий под управлением операционной системы «Windows-XP», с интерфейсом USB; могут использоваться средства измерений производства фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG» (при наличии в их составе специальных программных и аппаратных опций): анализаторы спектра серий FSL, FSP, FSU, FSUP, FSQ; векторные анализаторы цепей серий ZVA, ZVB, ZVL; генераторы сигналов серий SMA, SMB, SMF; SMC.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «NRP-Z28/-Z98 Firmware» предназначено только для работы с ваттметрами проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих ваттметров.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------------------|
| Идентификационное наименование ПО | NRP-Z28/-Z98 Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Версия 4.08 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |
| Другие идентификационные данные, если имеются | - |

Внешний вид ваттметров проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98 и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.



Рисунок 1

* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот:

ваттметр NRP-Z98

от 9 кГц до 6 ГГц

ваттметр NRP-Z28

от 10 МГц до 18 ГГц

Диапазон измерений мощности, мВт

от $2 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^2$

Поддиапазоны измерений мощности, мВт

поддиапазон 1

от $2 \cdot 10^{-7}$ до $4 \cdot 10^{-2}$

поддиапазон 2

от $2 \cdot 10^{-5}$ до $4 \cdot 10^0$

поддиапазон 3

от $2 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^2$

Модуль эффективного коэффициента отражения выхода, не более

до 2,4 ГГц

0,05

от 2,4 ГГц до 4 ГГц

0,07

от 4 ГГц до 8 ГГц

0,10

от 8 ГГц до 18 ГГц

0,13

КСВН входа, не более

до 2,4 ГГц

1,35

от 2,4 ГГц до 4 ГГц

1,45

от 4 ГГц до 8 ГГц

1,75

от 8 ГГц до 12 ГГц

1,80

от 12 ГГц до 18 ГГц

1,90

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности 0,01 мВт, 1 мВт на фиксированных частотах, без учета погрешности рассогласования, в диапазоне температур от 20 С до 25 °С, %:

до 100 МГц*

± 1,3

от 250 МГц до 4 ГГц с шагом 250 МГц

± 1,5

от 4 ГГц до 8/6 ГГц с шагом 250 МГц

± 2,0

| | |
|-------------------------------------|-------|
| от 8 ГГц до 12 ГГц с шагом 250 МГц | ± 2,5 |
| от 12 ГГц до 18 ГГц с шагом 250 МГц | ± 3,0 |

**Примечание. Для NRP-Z28: 9, 14, 20, 30, 50, 100, 200, 500 кГц; 1, 2, 5 МГц.
Для NRP-Z28 и NRP-Z98: 10, 15, 20, 30, 50, 100 МГц.*

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ мВт до $1 \cdot 10^2$ мВт, без учета погрешности рассогласования, %:

| | |
|---------------------------|-------|
| от 10 МГц/ 9 кГц до 4 ГГц | ± 2,0 |
| от 4 ГГц до 8 ГГц/ 6 ГГц | ± 2,5 |
| от 8 ГГц до 12 ГГц | ± 3,0 |
| от 12 ГГц до 18 ГГц | ± 3,5 |

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ мВт до $2 \cdot 10^2$ мВт, %:

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения отношения значений мощности до 6 ГГц/ от 6 до 18 ГГц, %:

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| от - 40 дБм ¹ до - 19 дБм | ± 0,5/ ± 0,5 |
| от - 19 дБм до 0 дБм | ± 0,5/ ± 0,8 |
| от 0 дБм до + 20 дБм | ± 1,0/ ± 2,0 |
| от - 40 дБм до + 20 дБм | ± 2,3/ ± 3,2 |

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения отношения значений мощности до 6 ГГц/ от 6 до 18 ГГц, %:

| | |
|-------------------------|--------------|
| от - 40 дБм до - 19 дБм | ± 0,1/ ± 0,1 |
| от - 19 дБм до 0 дБм | ± 0,1/ ± 0,2 |
| от 0 дБм до + 20 дБм | ± 0,1/ ± 0,2 |
| от - 40 дБм до + 20 дБм | ± 3,5/ ± 3,5 |

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки «нуля» в поддиапазонах измерений:

| | |
|---------------|-----------|
| поддиапазон 1 | ± 114 пВт |
| поддиапазон 2 | ± 11 нВт |
| поддиапазон 3 | ± 1 мВт |

Пределы допускаемого дрейфа «нуля» в течение одного часа после установки «нуля» при неизменной температуре в пределах $\pm 1^\circ\text{C}$ и предварительным прогревом в течение двух часов в поддиапазонах измерений:

| | |
|---------------|-----------|
| поддиапазон 1 | ± 39 пВт |
| поддиапазон 2 | ± 3,3 нВт |
| поддиапазон 3 | ± 0,3 мВт |

Максимальная мощность на входе ваттметра, Вт

| | |
|---------------------|-----|
| от 9 кГц до 2,4 ГГц | 0,7 |
| от 2,4 ГГц до 8 ГГц | 0,9 |
| от 8 ГГц до 12 ГГц | 1,1 |
| от 12 ГГц до 18 ГГц | 1,3 |

Вносимые в тракт потери мощности, не более, дБ

| | |
|---------------------|-----|
| от 9 кГц до 2,4 ГГц | 8,0 |
| от 2,4 ГГц до 4 ГГц | 8,5 |

¹ дБм – дБ относительно 1 мВт

| | |
|---|----------------------------|
| от 4 ГГц до 8 ГГц | 9,5 |
| от 8 ГГц до 12 ГГц | 10,5 |
| от 12 ГГц до 18 ГГц | 11,0 |
| Волновое сопротивление входа, Ом | 50 |
| Соединитель входа/выхода | тип N «вилка» МЭК 16169-16 |
| Длина встроенного высокочастотного кабеля для подключения к источнику мощности, м | 1 |
| Масса преобразователей, не более, кг | 0,6 |
| Габаритные размеры преобразователей, мм: | |
| длина | 48 |
| ширина | 50 |
| высота | 250 |

Рабочие условия применения:

| | |
|---|-----------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | от 0 до плюс 50 |
| Относительная влажность воздуха, %, при 20 °С | не более 80 |
| Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

Нормальные условия применения:

| | |
|---|-----------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 35 |
| Относительная влажность воздуха, %, при 20 °С | не более 80 |
| Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

| № п/п | Наименование | Обозначение | Количество |
|-------|--|-------------------------|------------|
| 1. | Ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28 | NRP-Z28 | 1 |
| 2. | Ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z98 | NRP-Z98 | 1 |
| 3. | Руководство по эксплуатации (на русском языке) «Ваттметры проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98» | 1170.8966.12-02- | 1 |
| 4 | Программное обеспечение на CD диске «R&S NRP Power Meter. Power Sensors R&S NRP-Zxx and R&S FSH-Zxx» | 1144.1380.12-18.00 | 1 |
| 5 | Методика поверки «Ваттметры проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98» | 1170.8966.12-02-2010 МП | 1 |

Поверка

Поверка ваттметров проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98 проводится в соответствии с документом 1170.8966.12-02-2010 МП «Ваттметры СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 30 января 2010 г.

Средства поверки:

| Наименование средства поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки |
|---|---|---------------------------------|---|
| | Пределы измерений | Пределы допускаемой погрешности | |
| Генератор сигналов | от 0,01 до 18 ГГц | $P > 100$ мВт | SMF100A с опциями SMF-B2, SMF-B26, SMF-B32 |
| Ваттметр поглощаемой мощности | от 0,5 до 12 ГГц $1,5 \leq KCBH \leq 1,8$ | $\Delta K = \pm 3 \% K$ | Измеритель мощности термисторный с преобразователем M5-89 |
| Ваттметр поглощаемой мощности | от 12 до 18 ГГц $1,5 \leq KCBH \leq 1,8$ | $\Delta K = \pm 3 \% K$ | Ваттметр M5-78 |
| Переход коаксиально-коаксиальный N «розетка» - N «розетка» | $KCBH < 1,2$ | | Huber+Suhner 33 N-50-0-7/133 NE |
| Измеритель отношения мощностей 1-ого разряда | 6 ГГц от 0 до 60 дБ, | $\delta < 0,01$ дБ на 10 дБ | FSV-30Э |
| Ваттметр поглощаемой мощности 1-ого разряда с выходным соединителем N «розетка» | от 0 до 18 ГГц $ \Gamma_H \leq 0,07$ $P \approx 1$ мВт | $\delta P =$ от 0,6 % до 1,6 % | Эталон сравнения из состава ГЭТ 26-94 |

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Ваттметры проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ваттметрам проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98:

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

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

Техническая документация фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG », Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия.
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164
customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство
Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
Телефон:+7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.
Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.