

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56

Назначение средства измерений

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 предназначены для измерения мощности СВЧ колебаний в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 состоят из измерительного преобразователя (далее - преобразователь) и индикаторного блока.

Преобразователь NRP-Z31 имеет трех диодных детекторов, которые преобразуют мощность СВЧ колебаний в напряжение постоянного тока. 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.

Преобразователь NRP-Z56 состоит из поглощающего элемента - согласованного резистора и термоэлектрического элемента, позволяющего преобразовывать изменение температуры резистора, поглощающего мощность СВЧ колебаний, в напряжение постоянного тока.

В преобразователи встроены усилители, аналого-цифровые преобразователи, преобразующие измеряемое напряжение постоянного тока в цифровой код, а также микропроцессор, позволяющий автоматически вносить поправки на температуру окружающей среды и значение измеряемой мощности.

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-Z31 Firmware», «NRP-Z56 Firmware» предназначено только для работы с ваттметрами поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 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	
	NRP-Z31	NRP-Z56
Идентификационное наименование ПО	NRP-Z31 Firmware	NRP-Z56 Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 4.16	Версия 4.25
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-	-

Внешний вид ваттметров поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 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-Z31

от 10 МГц до 33 ГГц

ваттметр NRP-Z56

от 0 Гц до 50 ГГц

Диапазон измерений мощности, мВт

ваттметр NRP-Z31

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

ваттметр NRP-Z56

от $3 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^2$

Поддиапазоны измерений мощности ваттметра NRP-Z31, мВт

поддиапазон 1

от $2 \cdot 10^{-7}$ до $2,5 \cdot 10^{-2}$

поддиапазон 2

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

поддиапазон 3

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

Пределы допускаемой относительной погрешности ваттметра NRP-Z31 на опорных уровнях мощности 0,01 мВт, 1 мВт на фиксированных частотах, без учета погрешности рассогласования, в диапазоне температур от 20 до 25 °С, %:

10 МГц, 50 МГц, 100 МГц	± 1,2
от 250 МГц до 4 ГГц с шагом 250 МГц	± 1,5
от 4 ГГц до 18 ГГц с шагом 500 МГц	± 2,5
от 18 ГГц до 26 ГГц с шагом 500 МГц	± 3,0
от 26 ГГц до 33 ГГц с шагом 1 ГГц	± 4,0

Пределы допускаемой относительной погрешности ваттметра NRP-Z56 на опорном уровне мощности 1 мВт на фиксированных частотах, без учета погрешности рассогласования, в диапазоне температур от 20 до 25 °С, %:

0 Гц	± 0,6
10 МГц, 50 МГц, 100 МГц	± 0,9
от 100 МГц до 8 ГГц с шагом 500 МГц	± 1,5
от 8 ГГц до 18 ГГц с шагом 500 МГц	± 2,0
от 18 ГГц до 26 ГГц с шагом 500 МГц	± 2,5
от 26 ГГц до 37,5 ГГц с шагом 1 ГГц	± 3,5
от 37,5 ГГц до 50 ГГц с шагом 2 ГГц	± 6,0

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ мВт до $2 \cdot 10^2$ мВт ваттметром NRP-Z31, без учета погрешности рассогласования, %:

от 10 МГц до 100 МГц	± 2,0
от 100 МГц до 4 ГГц	± 2,0
от 4 ГГц до 18 ГГц	± 3,0
от 18 ГГц до 26 ГГц	± 3,5
от 26 ГГц до 33 ГГц	± 4,5

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ мВт до $2 \cdot 10^2$ мВт ваттметром NRP-Z31, %:

от 10 МГц до 100 МГц	± 2,4
от 100 МГц до 4 ГГц	± 2,0
от 4 ГГц до 18 ГГц	± 2,0
от 18 ГГц до 26 ГГц	± 2,8
от 26 ГГц до 33 ГГц	± 2,5

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности от $5 \cdot 10^{-2}$ мВт до $1 \cdot 10^2$ мВт ваттметром NRP-Z56, без учета погрешности рассогласования, %:

0 Гц	± 0,9
от 10 МГц до 100 МГц	± 1,1
от 100 МГц до 8 ГГц с шагом 500 МГц	± 1,5
от 8 ГГц до 18 ГГц с шагом 500 МГц	± 2,2
от 18 ГГц до 26 ГГц с шагом 500 МГц	± 2,7
от 26 ГГц до 37,5 ГГц с шагом 500 МГц	± 3,7
от 37,5 ГГц до 50 ГГц с шагом 1 ГГц	± 6,2

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности от $5 \cdot 10^{-2}$ мВт до $1 \cdot 10^2$ мВт ваттметром NRP-Z56, %: $\pm 0,8$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения отношения значений мощностей преобразователем NRP-Z31, %:

от - 40 дБм ¹ до - 19 дБм	$\pm 0,5$
от - 19 дБм до 0 дБм	$\pm 1,0$
от 0 дБм до + 23 дБм	$\pm 1,7$
от - 40 дБм до + 23 дБм	$\pm 4,0$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения отношения значений мощностей преобразователем NRP-Z31, %:

от - 40 дБм до - 19 дБм	$\pm 0,2$
от - 19 дБм до 0 дБм	$\pm 0,2$
от 0 дБм до + 23 дБм	$\pm 0,2$
от - 40 дБм до + 23 дБм	$\pm 4,0$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отношения измеряемой мощности к мощности 0 дБм ваттметром NRP-Z56, не включая погрешность установки «нуля», дрейф «нуля» и случайную погрешность измерений, %: $\pm 0,2$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки «нуля» ваттметра NRP-Z31 в поддиапазонах измерений:

поддиапазон 1	± 100 пВт
поддиапазон 2	± 10 нВт
поддиапазон 3	± 1 мВт

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки «нуля» ваттметра NRP-Z56, нВт: ± 25

Пределы допускаемого дрейфа «нуля» в течение одного часа после установки «нуля» при неизменной температуре в пределах ± 1 °С и предварительным прогревом ваттметра NRP-Z31 в течение двух часов в поддиапазонах измерений:

поддиапазон 1	35 пВт
поддиапазон 2	3 нВт
поддиапазон 3	0,3 мВт

Пределы допускаемого дрейфа «нуля» в течение одного часа после установки «нуля» при неизменной температуре в пределах ± 1 °С и предварительным прогревом NRP-Z56 в течение двух часов, нВт: 3

КСВН в диапазоне частот, не более:
ваттметр NRP-Z31:

от 10 МГц до 2,4 ГГц	1,13
от 2,4 ГГц до 8 ГГц	1,20
от 8 ГГц до 18 ГГц	1,25

¹ дБм – дБ относительно 1 мВт

от 18 ГГц до 26 ГГц	1,30
от 26,5 ГГц до 33 ГГц	1,35
ваттметр NRP-Z56:	
от 0 Гц до 100 МГц	1,03
от 100 МГц до 2,4 ГГц	1,06
от 2,4 ГГц до 12 ГГц	1,13
от 12 ГГц до 18 ГГц	1,18
от 18 ГГц до 26 ГГц	1,25
от 26 ГГц до 50 ГГц	1,30
Волновое сопротивление входа, Ом	50
Соединитель ваттметра NRP-Z31	тип PC 3,5
Соединитель ваттметра NRP-Z56	тип PC 2,4
Масса преобразователей, не более, кг	0,3
Габаритные размеры преобразователей, мм:	
длина	48
ширина	31
высота	170

Рабочие условия применения:

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

Нормальные условия применения:

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

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1.	Ваттметр поглощаемой мощности NRP-Z31	NRP-Z31	1
2.	Ваттметр поглощаемой мощности NRP-Z56	NRP-Z56	1

3.	Руководство по эксплуатации (на русском языке) «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31»	1137.7406.32-02	1
4	Руководство по эксплуатации (на русском языке) «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z56»	1138.0470.32-02	1
5	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
6	Методика поверки «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56»	1171.8201.02-2010 МП	1

Поверка

Поверка ваттметров поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 проводится в соответствии с документом 1171.8201.02-2010 МП «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56», 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	
Измеритель коэффициентов передачи и отражения панорамный	КСВН ≤ 2 ; (от 0,01 до 40) ГГц	$\delta < \pm 5 \%$ КСВН	Анализатор электрических цепей векторный ZVA40 с калибровочными наборами мер ZV-Z36, ZV-Z34
Измеритель коэффициентов передачи и отражения панорамный	КСВН ≤ 2 ; (от 40 до 50) ГГц	$\delta < \pm 5 \%$ КСВН	Измеритель ослаблений и КСВН панорамный P2-68
Переход волноводно-коаксиальный 5,2x2,6мм - РС 2,4	КСВН $< 1,2$ Потери А $\leq 5\%$	$\delta < \pm 5 \%$ КСВН	Rosenberger 09K400-383 из состава ГЭТ-167
Генератор сигналов	(от 0,5 до 1) ГГц (от 0,01 до 40) ГГц	P > 100 мВт; P > 10 мВт	SMF100A с опцией SMF-B34
Измеритель отношения мощностей 1-ого разряда	от 0 до 10 дБ, (от 1 до 18) ГГц	$\delta A < 0,1 \%$ дБ на 10 дБ	Измеритель отношения мощностей из состава ГЭТ 26-94
Генератор сигналов	(от 37,5 до 53,57) ГГц	P > 10 мВт	Г4-141
Ваттметр проходящей мощности 1-ого разряда с выходным соединителем РС 3,5	от 0 до 18 ГГц $ Гэ \leq 0,03$ P ≈ 1 мВт	$\delta P = \text{от } \pm 0,8 \%$ до $\pm 1,6 \%$	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 3,5 (3) из состава ГЭТ 26-94
Ваттметр проходящей мощности 2-ого	(от 18 до 26) ГГц $ Гэ \leq 0,05$	$\delta P = \pm 1,6 \%$	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 3,5

разряда с выходным соединителем РС 3,5	$P \approx 1$ мВт		(3) из состава ГЭТ 26-94
Ваттметр проходящей мощности 2-ого разряда с выходным соединителем РС 2,92	(от 26 до 37,5) ГГц $ Гэ \leq 0,05$ $P \approx 1$ мВт	$\delta P = \pm 2,0$ %	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 2,92 (1) из состава ГЭТ 26-94
Ваттметр проходящей мощности 2-ого разряда с выходным соединителем РС 2,4	(от 26 до 37,5) ГГц $ Гэ \leq 0,05$ $P \approx 1$ мВт	$\delta P = \pm 1,6$ %	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 2,4 (3) из состава ГЭТ 26-94
Ваттметр проходящей мощности 2-ого разряда с выходным соединителем РС 2,4	(от 37,5 до 50) ГГц $ Гэ \leq 0,05$ $P \approx 1$ мВт	$\delta P = \pm 2,0$ %	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 2,4 из состава ГЭТ 167-2005

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документах «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31. Руководство по эксплуатации», «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z56. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ваттметрам поглощаемой 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»).

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002.141570, 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.