

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Заместитель генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

февраль 2010 г.

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56

Внесен в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 43642-10
Взамен № _____

Выпускаются по технической документации фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 (далее - ваттметр) предназначен для измерения мощности СВЧ колебаний в коаксиальных трактах.

Ваттметры применяется при исследовании, разработке, производстве, отладке, контроле параметров и ремонте СВЧ аппаратуры, измерительных систем.

ОПИСАНИЕ

Ваттметр состоит из измерительного преобразователя (далее - преобразователь) и индикаторного блока.

Преобразователь NRP-Z31 имеет три диодных детектора, 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 используется 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.

Рабочие условия применения:

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

Нормальные условия применения:

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

ОСНОВНЫЕ 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	$\pm 2,0$
от 100 МГц до 4 ГГц	$\pm 2,0$
от 4 ГГц до 18 ГГц	$\pm 3,0$
от 18 ГГц до 26 ГГц	$\pm 3,5$
от 26 ГГц до 33 ГГц	$\pm 4,5$

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	$\pm 2,4$
от 100 МГц до 4 ГГц	$\pm 2,0$
от 4 ГГц до 18 ГГц	$\pm 2,0$
от 18 ГГц до 26 ГГц	$\pm 2,8$
от 26 ГГц до 33 ГГц	$\pm 2,5$

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

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 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 $\pm 1^\circ\text{C}$ 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 $\pm 1^\circ\text{C}$ 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
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 РС 3,5

Соединитель ваттметра NRP-Z56 тип РС 2,4

Масса преобразователей, не более, кг 0,3

Габаритные размеры преобразователей, мм:

длина	48
ширина	31
высота	170

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ 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) «Диодный датчик мощности R&S NRP-Z31»	1169.2400.02	1
4.	Руководство по эксплуатации (на русском языке) «Термодатчик мощности R&S NRP-Z56»	1171.8201 .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 проводится в соответствии с документом «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56» 1171.8201 .02-2010 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 30 января 2010 г.

Основное поверочное оборудование:

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	$\delta \leq 5\%$ КСВН	Анализатор электрических цепей векторный ZVA 40 с калибровочными наборами мер ZV-Z36, ZV-Z34
Измеритель коэффициентов передачи и отражения панорамный	КСВН ≤ 2 ; от 40 ГГц до 50 ГГц	$\delta \leq 5\%$ КСВН	Измеритель ослаблений и КСВН панорамный P2-68
Переход волноводно-коаксиальный 5,2x2,6мм – РС 2,4	КСВН $< 1,2$ Потери $A \leq 5\%$	$\delta \leq 5\%$ КСВН	Rosenberger 09K400-383 из состава ГЭТ-167
Генератор сигналов	(0,5-1) ГГц (0,01-40) ГГц	$P > 100$ мВт; $P > 10$ мВт	SMF100A с опцией SMF-B34
Измеритель отношения мощностей 1-ого разряда	0-10 дБ, 1-18 ГГц	$\delta < 0,1\%$ дБ на 10 дБ	Измеритель отношения мощностей из состава ГЭТ 26-94
Генератор сигналов	37,5-53,57 УГц	$P > 10$ мВт	Г4-141
Ваттметр проходящей мощности 1-ого разряда с выходным соединителем РС 3,5	(0-18) ГГц $ Гэ \leq 0,03$ $P \approx 1$ мВт	δP от 0,8 % до 1,6 %.	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 3,5 (3) из состава ГЭТ 26-94
Ваттметр проходящей мощности 2-ого разряда с выходным соединителем РС 3,5	(18-26) ГГц $ Гэ \leq 0,05$ $P \approx 1$ мВт	$\delta P = \pm 1,6\%$.	Ваттметр проходящей мощности КМТЭ-РС 3,5 (3) из состава ГЭТ 26-94

Ваттметр проходящей мощности 2-ого разряда с выходным соединителем РС 2,92	(26-37,5) 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	(26-37,5) 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	(37,5-50) 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

Межповерочный интервал: два года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31, NRP-Z56 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме ГОСТ Р 8.562-2007 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжений переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний».

Изготовитель: «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия

Заявитель: Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG Московское представительство.

Адрес: 1250479, г. Москва, ул. 1 ая Брестская, д.29.

Директор по развитию бизнеса
Московского представительства
«Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG»



Позднякова О.Г.