

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT

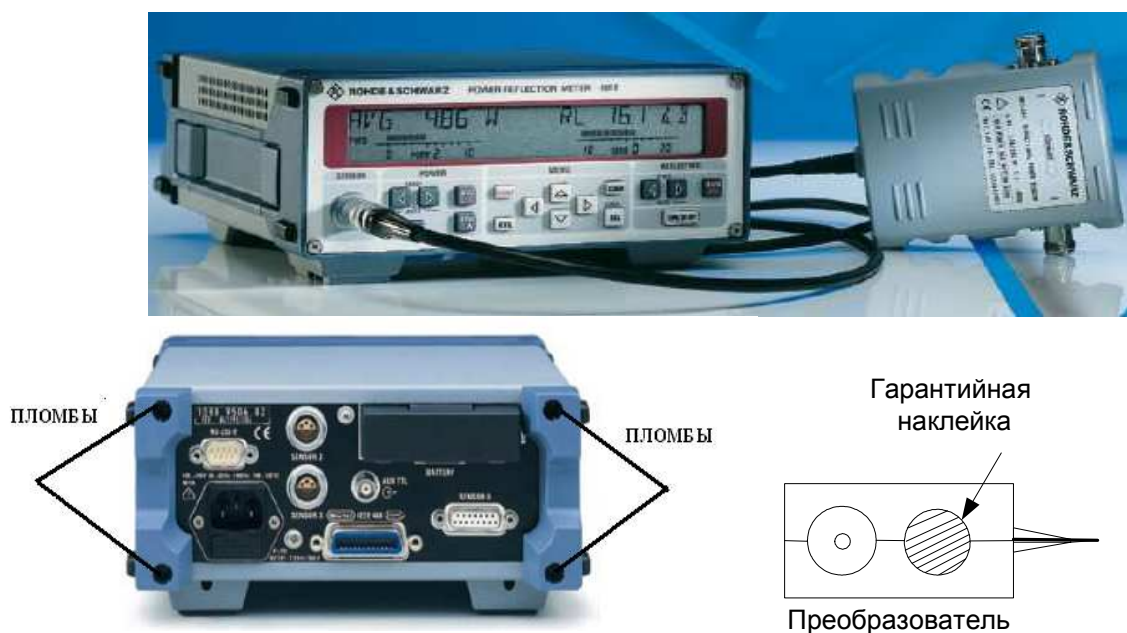
Назначение средства измерений

Измерители мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT (далее - измерители) предназначены для измерения средней и пиковой мощности непрерывных и модулированных СВЧ колебаний, коэффициента стоячей волны в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Измеритель состоит из преобразователя первичного измерительного проходного типа (далее - преобразователь) и индикаторного блока. Преобразователи NRT-Z14, NRT-Z43, NRT-Z44, NAP-Z7 предназначены для работы в разных диапазонах частот и мощностей. Преобразователь представляет собой двунаправленный ответвитель в коаксиальной линии с волновым сопротивлением 50 Ом. К обоим плечам ответвителя подключены выпрямляющие полупроводниковые диоды. Один из них предназначен для измерения проходящей к нагрузке мощности, другой для измерения отраженной от нагрузки мощности. Такое включение обеспечивает одновременное измерение мощности проходящей на нагрузку и её КСВН. В качестве индикаторного блока при проведении измерений используются индикаторные (измерительные) блоки серии NRT.

Внешний вид измерителя, с указанием мест пломбировки и гарантийных наклеек завода-изготовителя представлен на рисунке.



Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение управляет режимами работы и настройками измерителя.

Выполняемые функции ПО: считывание из памяти преобразователя индивидуальных характеристик, вывод значений измеряемых величин на экран, определение команд пользователя путем опроса клавиатуры, управление настройками прибора в соответствии с полученными командами.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
R&S NRT Power Reflection Meter	R&S® Firmware	Версия 1.8	_*	_*
* Конструкция измерителя не предусматривает вычисление цифрового идентификатора ПО.				

Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот:

преобразователя NRT-Z14	от 25 МГц до 1 ГГц
преобразователя NRT-Z43	от 400 МГц до 4 ГГц
преобразователя NRT-Z44	от 200 МГц до 4 ГГц
преобразователя NAP-Z7	от 0,4 МГц до 80 МГц

Диапазон измерений мощности непрерывных синусоидальных колебаний, Вт

преобразователя NRT-Z14	от 0,006 до 120
преобразователя NRT-Z43	от 0,0007 до 30
преобразователя NRT-Z44	от 0,003 до 120
преобразователя NAP-Z7	от 0,05 до 200

Диапазон измерений пиковой мощности импульсно-модулированных колебаний с преобразователями NRT-Z14, NRT-Z44/ NRT-Z43 при частоте следования импульсов не менее 20 Гц и длительностях импульсов, Вт:

более 100 мкс	(0,4-300) / (0,1-75)
от 2 мкс до 100 мкс	(1-300) / (0,25-75)
менее 2 мкс	(2-300) / (0,5-75)

Диапазон измерений пиковой мощности импульсно-модулированных колебаний с преобразователем NAP-Z7 при частоте следования импульсов от 30 Гц до 10 кГц и длительности импульсов не менее 20 мкс, Вт от 0,5 до 200

Пределы допускаемой основной погрешности измерений мощности непрерывных синусоидальных колебаний P_{CP} с преобразователем NRT-Z14, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, в диапазонах частот, Вт:

от 25 МГц до 40 МГц	$\pm (0,040 \cdot P_{CP} + 0,004)$
от 40 МГц до 1 ГГц	$\pm (0,032 \cdot P_{CP} + 0,004)$

где P_{CP} – измеренное значение мощности непрерывных синусоидальных колебаний

Пределы допускаемой основной погрешности измерений мощности непрерывных синусоидальных колебаний P_{CP} с преобразователем NRT-Z43, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, Вт $\pm (0,032 \cdot P_{CP} + 0,001)$

Пределы допускаемой основной погрешности измерений мощности непрерывных синусоидальных колебаний P_{CP} с преобразователем NRT-Z44, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, в диапазонах частот, Вт:

от 200 МГц до 300 МГц	$\pm (0,040 \cdot P_{CP} + 0,004)$
от 300 МГц до 4 ГГц	$\pm (0,032 \cdot P_{CP} + 0,004)$

Пределы допускаемой основной погрешности измерений мощности непрерывных синусоидальных колебаний P_{CP} с преобразователем NAP-Z7, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, в диапазонах частот, Вт:

от 0,4 МГц до 1,5 МГц	$\pm (0,32 \cdot P_{CP} + 0,01)$
от 1,5 МГц до 30 МГц	$\pm (0,07 \cdot P_{CP} + 0,01)$
от 30 МГц до 50 МГц	$\pm (0,11 \cdot P_{CP} + 0,01)$
от 50 МГц до 80 МГц	$\pm (0,25 \cdot P_{CP} + 0,01)$

Пределы допускаемой основной погрешности измерений пиковой мощности $P_{ПИК}$ с преобразователями NRT-Z14, NRT-Z44 импульсно модулированных сигналов с частотой следования импульсов не менее 100 Гц и скважностью менее 10, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, при различных длительностях импульсов, Вт:

более 200 мкс	$\pm (0,07 \cdot P_{ПИК} + 0,05 \text{ Вт})$
от 4 мкс до 200 мкс	$\pm (0,07 \cdot P_{ПИК} + 0,20 \text{ Вт})$
от 2 мкс до 4 мкс	$\pm (0,10 \cdot P_{ПИК} + 0,40 \text{ Вт})$

где $P_{ПИК}$ – измеренное значение пиковой мощности

Пределы допускаемой основной погрешности измерений пиковой мощности $P_{ПИК}$ с преобразователем NRT-Z43 импульсно модулированных сигналов с частотой следования импульсов не менее 100 Гц и скважностью менее 10, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, при различных длительностях импульсов, Вт:

более 200 мкс	$\pm (0,07 \cdot P_{ПИК} + 0,01 \text{ Вт})$
от 4 мкс до 200 мкс	$\pm (0,07 \cdot P_{ПИК} + 0,05 \text{ Вт})$
от 2 мкс до 4 мкс	$\pm (0,10 \cdot P_{ПИК} + 0,10 \text{ Вт})$

Пределы допускаемой основной погрешности измерений пиковой мощности $P_{ПИК}$ с преобразователем NAP-Z7 импульсно модулированных сигналов с частотой следования импульсов от 30 Гц до 10 кГц и длительности импульсов не менее 20 мкс, при подключенной нагрузке с КСВН $\leq 1,2$, в диапазонах частот, Вт:

от 0,4 МГц до 1,5 МГц	$\pm (0,39 \cdot P_{ПИК} + 0,1 \text{ Вт})$
от 1,5 МГц до 30 МГц	$\pm (0,14 \cdot P_{ПИК} + 0,1 \text{ Вт})$
от 30 МГц до 50 МГц	$\pm (0,18 \cdot P_{ПИК} + 0,1 \text{ Вт})$
от 50 МГц до 80 МГц	$\pm (0,32 \cdot P_{ПИК} + 0,1 \text{ Вт})$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения пиковой мощности $P_{ПИК}$ с преобразователями NRT-Z14, NRT-Z44, NRT-Z43 обусловленной частотой следования импульсов от 20 Гц до 100 Гц, Вт:

с преобразователями NRT-Z14, NRT-Z44	$\pm (0,016 \cdot P_{ПИК} + 0,15 \text{ Вт})$
с преобразователями NRT-Z43	$\pm (0,016 \cdot P_{ПИК} + 0,04 \text{ Вт})$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений пиковой мощности $P_{ПИК}$ с преобразователями NRT-Z43, NRT-Z44 импульсно модулированных сигналов, обусловленной длительностью импульсов, %:

от 0,5 до 1 мкс	± 5
от 0,2 мкс до 0,50 мкс	± 10

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности, обусловленной отклонением температуры от нормальных условий с преобразователями NRT-Z14, NRT-Z43, NRT-Z44/ NAP-Z7, не более %/10 °С:

5,0/ 2,5

Пределы допускаемой погрешности измерения КСВН с преобразователями NRT-Z14 ($P > 0,4$ Вт), NRT-Z43 ($P > 0,05$ Вт), NRT-Z44 ($P > 0,2$ Вт), NAP-Z7 ($P > 0,5$ Вт) в диапазоне КСВН, %	
от 1,12 до 2,0	10
от 2,0 до 5,0	15
КСВН преобразователя NRT-Z14, не более	1,06
КСВН преобразователей NRT-Z43, NRT-Z44 в диапазонах частот, не более:	
до 3 ГГц	1,07
от 3 ГГц до 4 ГГц	1,12
КСВН преобразователя NAP-Z7, не более	1,03
Направленность преобразователя NRT-Z14, не менее, дБ	30
Направленность преобразователей NRT-Z43, NRT-Z44 в диапазонах частот, не менее, дБ:	
до 3 ГГц	30
от 3 ГГц до 4 ГГц	26
Направленность преобразователя NAP-Z7 в диапазонах частот, не менее, дБ:	
от 0,4 МГц до 1,5 МГц	23
от 1,5 МГц до 30 МГц	35
от 30 МГц до 50 МГц	30
от 50 МГц до 80 МГц	20
Питание:	
– напряжение сети, В	220 ± 22
– частота сети, Гц	55 ± 8
Потребляемая мощность, не более, В·А	35
Масса индикаторного блока, не более, кг:	3,5
Масса преобразователей NRT-Z14, NRT-Z43, NRT-Z44/ NAP-Z7, кг	0,65/ 1,00
Габаритные размеры индикаторного блока, мм:	
– длина	219
– ширина	240
– высота	103
Габаритные размеры преобразователей NRT-Z14, NRT-Z43, NRT-Z44/ NAP-Z7, мм:	
– длина	120/ 160
– ширина	95/ 120
– высота	39/ 45
Рабочие условия применения:	
температура окружающего воздуха, °С	от 0 до плюс 50
относительная влажность воздуха, не более, %	95
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 60 до 106,7 (от 460 до 800)
Нормальные условия применения:	
температура окружающего воздуха, °С	от плюс 18 до плюс 28
относительная влажность воздуха, не более, %	95
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 60 до 106,7 (от 460 до 800)

Знак утверждения типа

наносится в левом верхнем углу передней панели индикаторного блока NRT методом наклейки и в правой верхней части титульного листа «Измеритель мощности СВЧ и коэффици-

ента стоячей волны NRT. Руководство по эксплуатации» 1171.6121.35-01 типографским способом.

Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во
Измеритель мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT в составе:	NRT	1
индикаторный блок NRT	1080.9506.02	1
преобразователь первичный измерительный NRT-Z14	1120.5505.02	1
преобразователь первичный измерительный NRT-Z43	1081.2905.02	1
преобразователь первичный измерительный NRT-Z44	1081.1309.02	1
преобразователь первичный измерительный NAP-Z7	0350.8214.02	1
Измеритель мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT. Руководство по эксплуатации	1171.6121.35-01	1
Методика поверки «Измеритель мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT»	NRT1080.9506.02-2011 МП	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Измеритель мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT. Методика поверки» NRT 1080.9506.02-2011 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 18 мая 2011 г.

Таблица 2 - Основное поверочное оборудование

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Измеритель коэффициентов отражения	КСВН ≤ 2 ; от 0,01 до 4 ГГц	$\delta \leq 5 \%$ КСВН	Анализаторы электрических цепей векторные ZVA 24, ZVL 3
Ваттметр поглощаемой мощности	(10-100) мВт, 400 кГц – 4 ГГц	$\delta \leq 1,2 \%$; КСВН $\leq 1,1$	Ваттметр поглощаемой мощности эталонный ВПМЭ-2
Генератор сигналов	0,4 МГц – 4 ГГц; P > 1 мВт АМ 80 %	Уровень гармонических составляющих < 35 дБ	Генератор сигналов SMF100A
Ваттметр поглощаемой мощности	0,4 МГц – 4 ГГц; P ≤ 1 Вт	$\delta \leq 4 \%$;	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54
Катушка электрического сопротивления	100 Ом, 1 Ом, 0,01 Ом	$\delta(R) \leq 0,01 \%$	Катушки электрического сопротивления P331, P310, P231
Вольтметр универсальный	0,01 – 10 В	$\delta(U) \leq 0,0035 \%$	Вольтметр универсальный В7-78/1

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT

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

«Измеритель мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT. Руководство по эксплуатации» 1171.6121.35-01

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

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

Заявитель

ООО «Роде и Шварц РУС», г. Москва.
125047, г. Москва, ул. 1-я Брестская, д. 29.
Телефон: +7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565

Сведения об испытательном центре

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ»
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»
Юридический адрес: 141750, Московская обл., Солнечногорский район,
городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус
Почтовый адрес: 141750, Московская обл., Солнечногорский район, п/о Менделеево
Телефон: (495) 744 81 12, факс: (495) 744 81 12
E-mail: office@vniiftri.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» действителен до 01.11.2013 г.
(Госреестр № 30002-08).

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п. «__» _____ 2011 г.