

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель мощности с преобразователями мощности N8488A и блоком измерительным N1914A

Назначение средства измерений

Измеритель мощности с преобразователями мощности N8488A и блоком измерительным N1914A (далее – измеритель мощности) предназначен для измерений средней мощности ВЧ и СВЧ колебаний в стандартизованных коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя мощности N8488A основан на поглощении мощности электромагнитных колебаний СВЧ встроенной в него нагрузкой и преобразовании при помощи термопары выделившейся тепловой энергии в напряжение, пропорциональное мощности сигнала.

Конструктивно измеритель мощности состоит из преобразователей мощности N8488A и блока измерительного N1914A.

Выходной сигнал термопары преобразуется в двухполярное импульсное напряжение частотой 440 Гц при помощи усилителя-модулятора и через оконечный усилитель и кабель соединительный сигнал подается на вход блока измерительного N1914A.

В блоке измерительном N1914A происходит вычисление результатов измерений с использованием значений калибровочных коэффициентов преобразователя мощности N8488A, поправок на нелинейность, хранящихся в ППЗУ преобразователя мощности N8488A.

Блок измерительный ваттметров N1914A – средство измерений утвержденного типа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57386-14.

Преобразователь мощности N8488A представляет собой моноблок продолговатой формы без органов управления и дисплея. На передней панели корпуса преобразователя мощности N8488A расположен коаксиальный соединитель, на задней панели – разъем для подключения кабеля соединительного для обмена измерительной информацией с блоком измерительным. Внутри корпуса преобразователя мощности N8488A установлена печатная плата с установленными на ней термоэлектрическим модулем, датчиком температуры, усилителем-модулятором, ППЗУ и вспомогательными электронными устройствами.

Общий вид блока измерительного N1914A приведен на рисунке 1.

Общий вид преобразователя мощности N8488A приведен на рисунке 2.

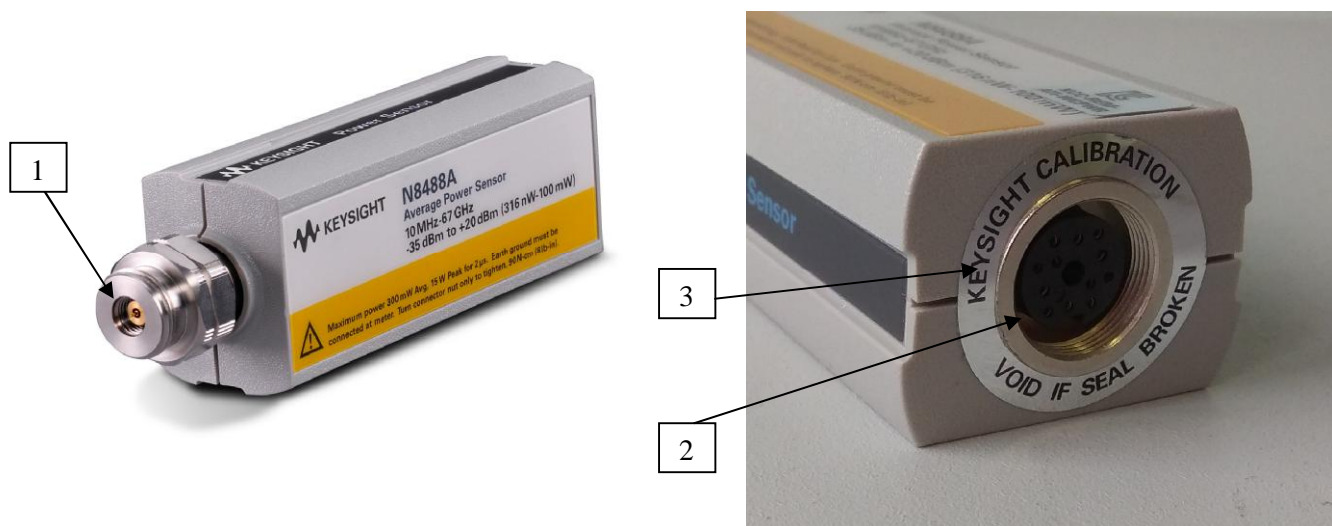
От несанкционированного доступа измеритель мощности защищен фирменной наклейкой на корпусах преобразователей мощности N8488A (позиция 3 на рисунке 2) и пломбой на корпусе блока измерительного N1914A (рисунок 1).

Схема пломбировки измерителя мощности от несанкционированного доступа представлена на рисунках 1 и 2.



Пломба на корпусе блока измерительного

Рисунок 1 – Общий вид блока измерительного N1914A



- 1 – ВЧ разъем
- 2 – разъем для подключения блока измерительного
- 3 – фирменная наклейка от несанкционированного доступа

Рисунок 2 – Общий вид преобразователя мощности N8488A

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) представляет собой специализированную программную среду, установленную на встроенный контроллер блока измерительного N1914A.

Версия ПО идентифицируется визуально при отображении номера версии на индикаторном экране блока измерительного N1914A. Изготовителем не предусмотрен иной способ идентификации программного и микропрограммного обеспечения.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Метрологически значимая часть встроенного микропрограммного ПО записана в ПЗУ встроенного контроллера.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EPM Series Power Meter Firmware Upgrade
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже A.01.15
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителя мощности

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, ГГц	от 0,01 до 70,00
Диапазон измерений мощности, дБ (1 мВт)	от –30 до +20
КСВН входа в диапазоне частот, не более:	
– от 0,01 до 0,10 ГГц включ.	1,05
– св. 0,10 до 18,00 ГГц включ.	1,10
– св. 18,00 до 40,00 ГГц включ.	1,25
– св. 40,00 до 70,00 ГГц включ.	1,30
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности измерений мощности от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт при доверительной вероятности 0,95 без учета погрешности рассогласования, %:	
– от 0,01 до 0,10 ГГц включ.	$\pm 1,5$
– св. 0,10 до 18,00 ГГц включ.	$\pm 2,3$
– св. 18,00 до 40,00 ГГц включ.	$\pm 3,0$
– св. 40,0 до 70,00 ГГц включ.	$\pm 4,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки «нуля», в режиме измерения Upper/Lower, нВт*	$\pm 63/\pm 25^*$
Пределы допускаемого дрейфа «нуля» в режиме измерения Upper/Lower, нВт*	$\pm 7/\pm 3^*$
Пределы СКО случайной погрешности измерений мощности, обусловленной шумами, при 16 усреднениях, в режиме измерения Upper/Lower, нВт*	$\pm 114/\pm 80^*$
* – характеристики нормируются только при частоте 50 МГц	

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителя мощности

Наименование характеристики	Значение характеристики
Коаксиальный соединитель входа	1,85 мм «вилка»
Масса, кг, не более: – преобразователь мощности N8488A – блок измерительный N1914A	0,162 3,700
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: – преобразователь мощности N8488A – блок измерительный N1914A	115,0´ 38,0´ 30,0 348,3´ 212,6´ 88,5
Напряжение питания сети переменного тока, В	220±22
Частота питания сети переменного тока, Гц	50,0±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	23±5 от 15 до 95 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «Измеритель мощности с преобразователями мощности N8488A и блоком измерительным N1914A. Руководство по эксплуатации N8488A/N1914A-17 РЭ» компьютерным или типографским способом, в виде наклейки на корпус преобразователей мощности N8488A и корпус блока измерительного N1914A.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителя мощности

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель мощности в составе: – преобразователь мощности N8488A – преобразователь мощности N8488A – блок измерительный N1914A	– заводской № MY54380003 заводской № MY54380004 заводской № MY50000269	1 шт. 1 шт. 1 шт.
Переход коаксиальный измерительный с соединителя типа N-типа (вилка) на коаксиальный соединитель 1,85 мм (розетка)	–	1 шт.
Кабель соединительный для подключения к блоку измерительному N1914A	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	N8488A/N1914A-17 РЭ	1 экз.
Методика поверки	N8488A/N1914A-18 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу N8488A/N1914A-18 МП «Измеритель мощности с преобразователями мощности N8488A с блоком измерительным N1914A. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 27 ноября 2018 года.

Основные средства поверки:

- машина трехкоординатная измерительная мультисенсорная DELTEC LEOS 200, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60863-15;
- анализатор электрических цепей векторный/анализатор спектра ZVL3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37173-08;

– эталон единиц комплексных коэффициентов передачи в диапазоне от 0 до минус 60 дБ и комплексных коэффициентов отражений в диапазоне от 0,002 до 1 в диапазоне частот от 0,05 до 65 ГГц (по ГОСТ Р 8.813-2013), пределы допускаемой погрешности измерений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,15$ до $\pm 0,040$; пределы допускаемой погрешности измерений фазы коэффициента отражения $\pm \arctg\left(\frac{60 \times |DS_{11}|}{|S_{11}|}\right)^\circ$;

– эталон единиц комплексных коэффициентов передачи в диапазоне от 0 до минус 60 дБ и комплексных коэффициентов отражений в диапазоне от 0,006 до 1 в диапазоне частот от 33 до 170 ГГц в волноводных трактах, пределы допускаемой погрешности измерений модуля коэффициента отражения $|S_{11}| \pm (0,006 + 0,01 \times |S_{11}| + 0,017 \times |S_{11}|^2)$; пределы допускаемой погрешности измерений фазы коэффициента отражения $\pm 57 \times \arctg(|DS_{11}|/|S_{11}|)^\circ$;

– эталон единиц комплексных коэффициентов передачи в диапазоне от 0 до минус 60 дБ и комплексных коэффициентов отражений в диапазоне от 0,006 до 1 в диапазоне частот от 33 до 170 ГГц в волноводных трактах (по ГОСТ Р 8.525-85), пределы допускаемой погрешности измерений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,006$ до $\pm 0,034$; пределы допускаемой погрешности измерений фазы коэффициента отражения $\pm 57 \times \arctg(|DS_{11}|/|S_{11}|)^\circ$;

– ваттметр СВЧ с блоком измерительным NRP и преобразователем измерительным NRP-Z21, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32262-06, диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 6\%$;

– рабочий эталон единицы мощности электромагнитных колебаний 1 разряда в диапазоне значений от 0,1 до 10 мВт в диапазоне частот от 0,03 до 37,50 ГГц (по ГОСТ 8.641-2014), диапазон частот в коаксиальном тракте 3,5/1,52 мм от 0,03 до 26 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm (0,6 - 1,2)\%$, диапазон частот в волноводном тракте 7,2×3,4 от 25,86 до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 0,6\%$;

– эталонные ваттметры из состава ГЭТ 167-2017: ЭВ-1, диапазон частот от 37,5 Гц до 53,57 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 0,6\%$ и ЭВ-2, диапазон частот от 53,57 до 78,33 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 0,6\%$;

– аттенюатор ступенчатый ручной 8496В, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60237-15.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого измерителя мощности с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителю мощности с преобразователями мощности N8488А и блоком измерительным N1914А

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

ГОСТ 8.641-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в коаксиальных и волноводных трактах в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900, Bayan Lepas, Penang Malaysia
Телефон: +1800-888 848
Факс: +1800-801 664
Web-сайт: www.keysight.com
E-mail: tm_ap@keysight.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
ИНН 7705556495
Адрес: 113054, г. Москва, Космодаминая наб., 52, стр 3
Телефон (факс): +7 (495) 797-39-00; +7 (495) 797-39-01
Web-сайт: <http://www.keysight.com>
E-mail: tmo_russia@keysight.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ
Телефон (факс) +7 (495) 526-63-00
E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.