



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

МУ.С.35.002.А № 56235/1

Срок действия до 23 июля 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные термисторные 478А, 8478В

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания "Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd",
Малайзия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 57974-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 57974-14

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2015 г. № 81

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



02 2015 г.

Серия СИ

№ 018815

НАУЧНОЕ

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные термисторные 478А, 8478В

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные термисторные 478А, 8478В (далее – преобразователи измерительные) предназначены для измерений средней мощности ВЧ и СВЧ колебаний в коаксиальных трактах совместно с блоками измерительными ваттметра термисторного.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя измерительного основан изменении сопротивления рабочего термистора, установленного в преобразователе в качестве поглощающей СВЧ мощность нагрузки, при воздействии мощности электромагнитных колебаний. В корпусе преобразователя также установлен опорный термистор, предназначенный для компенсации влияния температуры преобразователя на результаты измерений и экранированный от СВЧ сигнала. При работе совместно с блоком измерительным термисторы подключаются в плечи самобалансирующихся резистивных мостов, напряжение с которых подвергается дальнейшему аналого-цифровому преобразованию, цифровой обработке и измерению в блоке измерительном ваттметра термисторного.

Конструктивно преобразователи измерительные представляют собой моноблоки цилиндрической формы без органов управления и дисплея. На передней стенке корпуса измерительного преобразователя расположен коаксиальный соединитель, на задней – электрический соединитель для подключения кабеля к блоку измерительному. Внутри корпуса установлена металлическая конструкция с установленными на ней рабочим и компенсационным термисторами, печатная плата со вспомогательными элементами и элементы крепления составных частей преобразователя. Преобразователи измерительные 478А выпускаются с опциями: 478А-Н13, 478А-Н55, 478А-Н63, 478А-Н72, 478А-Н73, 478А-Н75, 478А-Н76, 478А-Н83, 478А-Н93, преобразователи измерительные 8478В – с опциями: 8478В-Н01, 8478В-Н27, 8478В-11. Опции преобразователей отличаются диапазоном рабочих частот и допускаемыми значениями КСВН по диапазону частот. Опция 8478В-11 отличается типом коаксиального соединителя (АРС-7).

Внешний вид преобразователей измерительных, место нанесения обозначения типа, место пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака приведены на рисунках 1 и 2.

При оформлении внешнего вида преобразователей могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».



Рисунок 1 – Вид преобразователей измерительных 478А

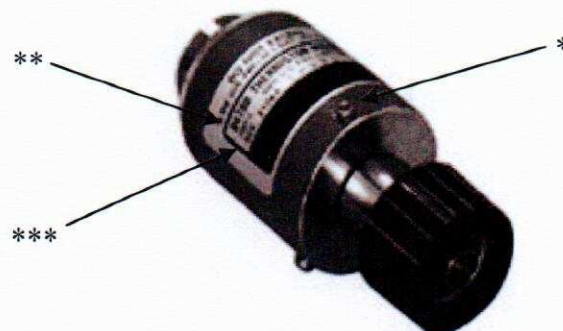


Рисунок 2 – Вид преобразователей измерительных 8478В

- * - место пломбировки;
- ** - место нанесения знака об утверждении типа;
- *** - место нанесения маркировки.

Преобразователи измерительные термисторные 478А и 8478В совместимы с блоками измерительными N432А.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Тип преобразователя измерительного	478А	8478В
Тип коаксиального соединителя по ГОСТ 13317-89	N-тип	
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 10	от 0,01 до 18
опция Н13	от 0,0001 до 1	-
опция Н55	от 0,001 до 1	-
опция Н63	от 0,0001 до 1	-
опция Н72	от 0,001 до 1	-
опция Н73	от 0,001 до 0,1	-
опция Н75	от 0,001 до 1	-
опция Н76	от 0,001 до 1	-
опция Н83	от 0,001 до 1	-
опция Н93	от 0,001 до 1	-
опция Н01	-	от 0,01 до 18
опция Н27	-	от 0,01 до 18
Диапазон измеряемых значений мощности, дБ исх. 1 мВт	от минус 30 до 10	

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки, %, на частоте		
10 МГц	$\pm 2,0$	-
100 МГц	$\pm 2,0$	-
1 ГГц	$\pm 3,0$	-
2 ГГц	$\pm 2,0$	$\pm 2,60$
3 ГГц	$\pm 2,2$	$\pm 2,60$
4 ГГц	$\pm 2,2$	$\pm 2,70$
5 ГГц	$\pm 2,2$	$\pm 2,70$
6 ГГц	$\pm 2,2$	$\pm 2,70$
7 ГГц	$\pm 2,6$	$\pm 2,70$
8 ГГц	$\pm 2,5$	$\pm 3,10$
9 ГГц	$\pm 2,6$	$\pm 3,30$
10 ГГц	$\pm 3,0$	$\pm 3,40$
11 ГГц	-	$\pm 3,60$
12 ГГц	-	$\pm 3,70$
13 ГГц	-	$\pm 3,70$
14 ГГц	-	$\pm 4,00$
15 ГГц	-	$\pm 4,00$
16 ГГц	-	$\pm 4,40$
17 ГГц	-	$\pm 5,20$
18 ГГц	-	$\pm 5,10$
Рабочее сопротивление термистора, Ом	200	
Масса, кг	0,14	

Таблица 2

КСВН входа преобразователя измерительного		
Тип и наименование опции	Диапазон частот	КСВН, не более
478А	от 10 до 25 МГц	1,75
	от 25 МГц до 7 ГГц	1,3
	от 7 до 10 ГГц	1,5
478А-Н13	300 кГц	1,8
	1 ГГц	1,3
478А-Н55	от 1 МГц до 1 ГГц	1,3
478А-Н63	300 кГц	1,8
	1 ГГц	1,3
478А-Н72	от 1 МГц до 1 ГГц	1,2
478А-Н73	от 1 до 100 МГц	1,1
	50 МГц	1,05
478А-Н75	от 1 МГц до 1 ГГц	1,3
	50 МГц	1,05
478А-Н76	от 1 МГц до 1 ГГц	1,3
	50 МГц	1,05
478А-Н83	от 1 МГц до 1 ГГц	1,3
	50 МГц	1,05

Продолжение таблицы 2

478А-Н93	от 1 МГц до 1 ГГц	1,3
	50 МГц	1,05
8478В	от 10 до 30 МГц	1,75
	от 30 до 100 МГц	1,35
	от 100 МГц до 1 ГГц	1,1
	от 1 до 12,4 ГГц	1,35
	от 12,4 до 18 ГГц	1,6
8478В-Н01	50 МГц	1,05

Условия эксплуатации преобразователей измерительных приведены в таблице 3.

Таблица 3

Условия эксплуатации	Температура: от 0 до 55 °С; Относительная влажность воздуха не более 95 % при 40 °С;
----------------------	---

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в верхнем левом углу Руководства по эксплуатации преобразователей измерительных типографским или компьютерным способом и на корпус преобразователя измерительного в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- преобразователь измерительный термисторный 478А или 8478В – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 57974-14 «Инструкция. Преобразователи измерительные термисторные 478А, 8478В. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 20 декабря 2013 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов Е8257Д с опцией 520 (рег. № 36797-08): диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора (за 1 год): $\pm 3 \cdot 10^{-8}$, шаг установки частоты 0,001 Гц, пределы установки мощности выходного сигнала от минус 135 до 12 дБ исх. 1 мВт, пределы абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала ± 1 дБ при мощностях выходного сигнала более минус 70 дБ исх. 1 мВт;

- генератор сигналов произвольной формы 33250А (рег. № 26209-08): диапазон рабочих частот от 1 мГц до 80 МГц, диапазон установки размаха напряжения выходного сигнала на нагрузке 50 Ом от 10 мВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха напряжения $\pm (0,01 \cdot U_p + 1 \text{ мВ})$, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 1 \cdot 10^{-6}$;

- анализатор электрических цепей векторный Е5071С с опциями 280 или 480, 2К5 или 4К5 (рег. № 45992-10): диапазон рабочих частот от 9 кГц до 20 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот от 9 кГц до 10 МГц $\pm (0,004 + 0,015 \cdot \Gamma)$, в диапазоне частот от 10 МГц до 2 ГГц $\pm (0,006 + 0,016 \cdot \Gamma)$, в диапазоне частот от 2 до 6 ГГц $\pm (0,032|\Gamma| + 0,013)$, в диапазоне частот от 6 до 20 ГГц $\pm (0,613|\Gamma| + 0,017)$, где Γ – измеренное значение модуля коэффициента отражения;

- набор мер коэффициентов передачи и отражения 85054В (рег. № 53566-13): пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины погружения контакта соединителей вилка и розетка $\pm 0,00127$ мм, пределы допускаемых значений погрешности воспроизведения глубины погружения контакта $\pm 0,0762$ мм, пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения от $\pm 0,8$ до $\pm 1,4$ %, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента отражения от $0,5^\circ$ до $1,5^\circ$, пределы допускаемой погрешности определения коэффициента передачи от $\pm 0,03$ до $\pm 0,1$ дБ, пределы допускаемой погрешности определения фазы коэффициента передачи от $\pm 0,3^\circ$ до $\pm 2^\circ$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины погружения контакта соединителей вилка и розетка $\pm 0,00127$ мм;

- вольтметр переменного тока ВЗ-63 (рег. № 10908-87): диапазон частот от 10 Гц до 1,5 ГГц, диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения от 10 мВ до 100 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (0,05 - 2) \%$;

- мультиметр цифровой 34410А (рег. № 43805-11), диапазон измерений постоянного напряжения до 1 кВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm (0,00005 \cdot U_{\text{и}} + 0,000035 \cdot U_{\text{п}})$ в диапазоне измеряемых значений напряжения до 100 мВ, $\pm (0,000035 \cdot U_{\text{и}} + 0,000007 \cdot U_{\text{п}})$ в диапазоне измеряемых значений напряжения до 1 В, $\pm (0,00003 \cdot U_{\text{и}} + 0,000005 \cdot U_{\text{п}})$ в диапазоне измеряемых значений напряжения до 10 В, $\pm (0,00004 \cdot U_{\text{и}} + 0,000006 \cdot U_{\text{п}})$ в диапазоне измеряемых значений напряжения до 1000 В, где $U_{\text{и}}$ – измеренное значение, $U_{\text{п}}$ – предел измерений, диапазон измерений сопротивления постоянному току до 1000 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току $\pm (0,0001 \cdot R_{\text{и}} + 0,00004 \cdot R_{\text{п}})$ в диапазоне значений до 100 Ом, $\pm (0,00012 \cdot R_{\text{и}} + 0,00001 \cdot R_{\text{п}})$ в диапазоне значений до 1 МОм, где $R_{\text{и}}$ – результат измерений, $R_{\text{п}}$ – предел измерений;

- источник питания постоянного тока 6614С (рег. № 39237-08), диапазон устанавливаемых напряжений постоянного тока на выходе до 100 В, пределы допускаемой погрешности установки выходного напряжения $\pm (0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 50 \text{ мВ})$, где $U_{\text{уст}}$ – устанавливаемое значение напряжения;

- блок измерительный ваттметра термисторного N432А;

- ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54А (рег. № 7058-79), с преобразователями измерительными аттестованными в качестве рабочего эталона с погрешностью аттестации по коэффициенту калибровки не более 0,7 - 1,5 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Термисторная головка 478А. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию;

Термисторная головка 8478В. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерительным преобразователям:

1. ГОСТ 13317 - 89 Элементы соединения СВЧ трактов электронных измерительных приборов. Присоединительные размеры.

2. Техническая документация фирмы - изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, в том числе для проведения настройки, технического обслуживания, ремонта и контроля ВЧ и СВЧ устройств, коаксиальных линий передачи

сигналов и т.д., сетей беспроводной передачи информации, линий спутниковой связи, а также в других сферах, связанных с приемом и передачей радиосигналов.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия
Bayan Lepas Free Industrial Zone
PG 11900 Bayan Lepas
Penang Malaysia

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (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 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

2015 г.



М.п.