

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель генерального директора  
«ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

« 02 2010 г.

## Установка для поверки ватт-метров СВЧ УПВ-1

Внесен в государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 43664-10  
Взамен № \_\_\_\_\_

Изготовлено по технической документации ООО НПП «Омега Инжиниринг».

Заводские номера: 01, 02, 03, 04, 05.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка для поверки ваттметров СВЧ УПВ-1 (далее – установка) предназначена для измерения проходящей в нагрузку мощности СВЧ, измерения отношения мощностей.

Установка применяется в качестве рабочего эталона проходящей мощности СВЧ 2-го разряда, рабочего эталона измерителя отношения мощностей 1-ого разряда, совместно с преобразователями масштабными фиксированными рабочими эталонами 2-ого разряда, для поверки и калибровки рабочих средств измерений: ваттметров поглощаемой и проходящей мощности СВЧ, приемников измерительных, анализаторов спектра, измерителей уровня селективных, измерителей отношений.

### ОПИСАНИЕ

Установка состоит из ваттметра проходящей мощности СВЧ ПМ - 18 (далее – ваттметра) с коаксиальным соединителем тип N, комплекта преобразователей масштабных фиксированных ПМФ-2 (аттенюаторы резистивные фиксированные 10 дБ, 20 дБ и 30 дБ), комплекта переходов коаксиально-коаксиальных (переход N «вилка» МЭК 61169-16 – тип III «розетка» ГОСТ 13317; переход N «вилка» МЭК 61169-16 – РС 3,5 «розетка» МЭК 61169-1).

Ваттметр состоит из преобразователя измерительного термоэлектрического (далее - преобразователь) и измерительного блока (персональный компьютер).

#### Рабочие условия применения

Температура окружающего воздуха, °С	22 ± 5
Относительная влажность воздуха, не более %,	80 (при 20 °С)
Атмосферное давление, кПа	84 - 106
Напряжение сети электропитания, В	220 ± 4,4
Частота напряжения сети, Гц	50 ± 0,5

### Нормальные условия применения

Температура окружающего воздуха, °С	22 ± 2
Относительная влажность воздуха, не более %	80 (при 20 °С)
Атмосферное давление, кПа	84 ... 106
Напряжение сети электропитания, В	220 ± 4,4
Частота напряжения сети, Гц	50 ± 0,5

### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Диапазон частот	от 50 МГц до 18 ГГц
Фиксированные частоты по ГОСТ 8.562-2000	
50 МГц	
от 0,25 ГГц до 3 ГГц с шагом 0,25 ГГц	
от 3 ГГц до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц	
Диапазон измерений мощности, мВт	от 10 <sup>-3</sup> до 10 <sup>2</sup>
Диапазон измерений отношения значений мощности, дБ	30
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода ваттметра, не более	0,05
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода ваттметра при использовании перехода коаксиально-коаксиального, не более:	
N(вилка) – тип III (розетка)	0,05
N(вилка) – тип РС 3,5 (розетка)	0,06
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от 1 мВт до 0 мВт, без учета погрешности рассогласования, %	± 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от 1 мВт до 10 мВт, без учета погрешности рассогласования, при использовании переходов, %	± 1,8
Пределы допускаемой составляющей относительной систематической погрешности измерения мощности от 1 мВт до 10 мВт, обусловленной зависимостью коэффициента преобразования от мощности, %	± 0,2
Пределы допускаемой составляющей относительной систематической погрешности измерения мощности от 0,1 мВт до 100 мВт, обусловленной зависимостью коэффициента преобразования от мощности, %	± 0,7
Доверительные границы относительной погрешности значений калибровочного коэффициента ваттметра ПМ-18 при доверительной вероятности 0,95, %	± 1,5
Доверительные границы относительной погрешности значений калибровочного коэффициента ваттметра ПМ-18 при использовании перехода коаксиально-коаксиального, при доверительной вероятности 0,95, %	± 1,7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отношения значений мощности от 0 дБ до 10 дБ в диапазоне от 1 мВт до 10 мВт, %	± 0,01 дБ
Пределы допускаемой относительной погрешности измерении отношения значений мощности от 0 дБ до 30 дБ в диапазоне от 0,1 мВт до 100 мВт, %	± 0,03 дБ
Пределы допускаемой абсолютной случайной составляющей погрешности измерения мощности, обусловленной: погрешностью установки нуля, дрейфом нуля, в течение одного часа, нестабильностью показаний, мкВт	± 0,06
Коаксиальный соединитель выхода ваттметра ПМ - 18	N «розетка» МЭК 61169-16

Коаксиальный соединитель выхода ваттметра ПМ - 18 при использовании переходов:	
переход N «вилка» – тип III «розетка»	тип III «розетка» ГОСТ 13317
переход N «вилка» – РС 3,5 «розетка»	РС 3,5 «розетка» МЭК 61169-1
Максимальная падающая на вход ПМФ-2 мощность СВЧ, Вт	1
КСВН входа/выхода ПМФ-2, не более:	
от 0 до 4 ГГц	1,10
от 4 до 18 ГГц	1,20
Номинальные значения ослабления ПМФ-2, дБ	
ПМФ-2-10	10
ПМФ-2-20	20
ПМФ-2-30	30
Отклонение ослабления ПМФ-2 от номинального значения в диапазоне рабочих частот, дБ	± 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности вносимого ослабления ПМФ-2, на фиксированных частотах 0,05 ГГц; кратных 1 ГГц от 1 ГГц до 18 ГГц, без учета погрешности рассогласования, при доверительной вероятности 0,95, дБ:	
от 0,05 до 4 ГГц	± 0,08
от 5 до 12 ГГц	± 0,11
от 13 до 18 ГГц	± 0,15
Доверительные границы относительной погрешности значений ослабления ПМФ-2 на фиксированных частотах 0,05 ГГц; кратных 1 ГГц от 1 ГГц до 18 ГГц, при доверительной вероятности 0,95, дБ:	
от 0,05 до 4 ГГц	± 0,07
от 5 до 12 ГГц	± 0,10
от 13 до 18 ГГц	± 0,14
Доверительные границы относительной погрешности значений ослабления ПМФ-2, полученного линейной интерполяцией на произвольной частоте, при доверительной вероятности 0,95, дБ	± 0,15
Пределы допускаемой составляющей относительной систематической погрешности, обусловленной зависимостью ослабления от мощности на входе, дБ:	
ПМФ-10	± 0,004
ПМФ-20	± 0,008
ПМФ-30	± 0,012
Время установления показаний, не более, с	10
Время прогрева после включения питания, ч	2
Время непрерывной работы, ч	10

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации УПВ-1-РЭ методом компьютерной графики.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Ваттметр проходящей мощности ПМ - 18	ПМ - 18	1	
1.1	Персональный компьютер		1	
1.2	Преобразователь измерительный термоэлектрический		1	
1.3	Адаптер питания		1	
2	Набор преобразователей масштабных фиксированных ПМФ-2 в футляре	ПМФ-2	1	*
2.1	Преобразователь масштабный фиксированный 10 дБ	ПМФ-2-10	1	*
2.2	Преобразователь масштабный фиксированный 20 дБ	ПМФ-2-20	1	*
2.3	Преобразователь масштабный фиксированный 30 дБ	ПМФ-2-30	1	*
2.4	Динамометрический ключ с нормированным усилием	74 Z-0-0-193	1	*
3	Переход согласованный тип N (вилка) – тип III (розетка)	Rosenberger 746806	1	*
4	Переход согласованный тип N (вилка) – тип PC 3,5 (розетка)	Huber 33-N-PC35- 50-1	1	*
5	Кабель соединительный высокочастотный	SUCOFLEX 104	1	
6	Установка для поверки ваттметров СВЧ УПВ-1. Руководство по эксплуатации	УПВ-1 РЭ	1	
7	Установка для поверки ваттметров СВЧ УПВ-1. Методика поверки	УПВ-1 МП	1	

*Примечание. \* - поставляется по заказу.*

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Установка для поверки ваттметров СВЧ УПВ-1. Методика поверки» УПВ-1 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ».

### Основное поверочное оборудование

Номер пункта	Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
		Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
7.2.	Комплект измерительный соединителей коаксиальных		$\pm (0,01-0,08)$ мм	КИСК 7, КИСК 3,5

7.3. 7.5. 7.7.	Генератор сигналов	(0,05-18) ГГц	$P > 10$ мВт	E8257D
7.3.	Ваттметр поглощаемой мощности	$10^{-4}$ до $10^{-2}$ Вт; 0,05 до 18 ГГц $0,2 \leq  \Gamma_H  \leq 0,3$	$\delta_{сл} < 0,1\%$	Измеритель мощности МЗ-22А с преобразователем М5-89; М5-78
7.3.	Переход коаксиально – коаксиальный	0.05-18 ГГц	Потери < 5 %	33 РС35-N-50-1/1-UE
7.3.	Набор эталонных мер волнового сопротивления	$ \Gamma_{мвс}  \leq 0,005$	$\pm 0,01$ мм	Чертежи № КГ1-Э013.00.00; № КГ1-Э012.00.00
7.3. 7.6.	Измеритель коэффициентов отражения панорамный	$K_{СВН} \leq 2$ . 0,02 - 18 ГГц	$\delta K < 3 \% K$	Анализатор электрических цепей векторный ZVA 24 с калибровочным набором мер ZV-Z21
7.4.	Генератор сигналов	0,5 ГГц	$P > 500$ мВт	Г4-76А
7.4.	Измеритель отношения мощностей	0-30 дБ	$\delta < 0,005$ дБ/10 дБ	Измеритель отношения значений мощности из состава ГЭТ 26-94
7.5.	Ваттметр поглощаемой мощности	50 МГц от 0,25 до 18 ГГц	$K_{СВН} < 1,05$ , $\Delta P_{э} = \pm 0,4 \%$ ; $K_{СВН} < 1,10$ , $\Delta P_{э} = \pm 0,8 \%$	Эталонный ваттметр поглощаемой мощности из состава ГЭТ 26-94
7.6.	Измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения панорамные	$K_{СВН} \leq 2$ . 0,02 - 18 ГГц	$\delta K < 3 \% K$	Анализатор электрических цепей векторный ZVA 24 с калибровочным набором мер ZV-Z21
7.7.	Измеритель отношений	$0,05 \leq  \Gamma_H $ до 12 ГГц; $0,07 \leq  \Gamma_H $ до 18 ГГц	Погрешность измерения отношения мощностей 30 дБ $\delta < 0,02$ дБ	Измеритель отношения значений мощности из состава ГЭТ 26-94
7.7.	Рабочий эталон проходящей мощности 1-ого разряда	$0,03 \leq  \Gamma_{э} $	Случайная погрешность измерений $\delta_{сл} \leq 0,004$ дБ	Ваттметр проходящей мощности эталонный из состава ГЭТ 26-94

Межповерочный интервал: один год.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.249-77 «ГСИ. Атенюаторы коаксиальные и волноводные измерительные. Методы и средства поверки в диапазоне частот от 100кГц до 17,44 ГГц».

ГОСТ 13317-89 «Элементы соединения СВЧ трактов радиозиммерительных приборов. Присоединительные размеры».

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 Р 8.562-2007 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжений переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип установки для поверки ваттметров СВЧ УПВ-1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме ГОСТ Р 8.562-2007.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО НПП «Омега Инжиниринг», г. Москва.

Заявитель ООО НПП «Омега Инжиниринг»

Адрес: 119180, г. Москва, ул. Б.Полянка, дом50/я, строение 2.

Технический директор  
ООО НПП «Омега Инжиниринг»



В.Г. Проценко