

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измеритель мощности калориметрический М1-25М/03

#### Назначение средства измерений

Измеритель мощности калориметрический М1-25М/03 (далее – измеритель) предназначен для измерений средней мощности синусоидальных СВЧ сигналов и среднего значения мощности импульсно-модулированных СВЧ сигналов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно измеритель состоит из блока измерительного и преобразователя калориметрического.

Блок измерительный выполнен в металлическом корпусе с цифровым индикатором, клавиатурой (для управления режимами работы измерителя) и разъемом для подключения измерительного преобразователя калориметрического.

Преобразователь калориметрический выполнен в металлическом корпусе с СВЧ разъемом и кабелем для подключения к блоку измерительному.

Принцип действия измерителя основан на автоматическом замещении поглощаемой в нагрузке калориметра СВЧ мощности мощностью постоянного тока эквивалентной по тепловому воздействию, преобразовании ее в цифровую форму и отображении на цифровом табло (индикаторе).

Преобразование СВЧ мощности в тепло происходит непосредственно в волноводной согласованной нагрузке калориметрического преобразователя. Замещение энергии СВЧ энергией постоянного тока выполняет автоматический транзисторный преобразователь (АТП). Постоянство температуры СВЧ нагрузки калориметра АТП поддерживает изменением тока его выходного каскада. Выходной сигнал АТП поступает на аналоговые входы микроконтроллера блока измерительного, усиливается, преобразуется в цифровую форму, обрабатывается и выводится на табло, а также может быть передан по последовательному интерфейсу RS-232. При проведении измерений полученные результаты могут корректироваться с помощью калибровочных коэффициентов. Имеется возможность ввода калибровочных коэффициентов при каждом измерении и запоминания их в памяти измерителя.

Внешний вид измерителя, с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпуса приведен на рисунке 1.



Рисунок 1

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 78,33 до 118,1
Диапазон измерений мощности, мВт	от 0,1 до 10
КСВН входа, не более	1,1
Время установления показаний до 98 % от установившегося уровня мощности СВЧ, с, не более	30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности (без учета погрешности рассогласования), %, где $P_x$ – измеряемая мощность, мкВт	$\pm(3 + \frac{2}{P_x})$
Нестабильность показаний во времени в установившемся режиме, включая «дрейф нуля», мкВт/мин, не более	0,4
Время сохранения калибровки от встроенного калибратора, ч, не менее	4
Размеры волноводного фланца по ГОСТ 13317-89, мм	2,4´ 1,2
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Масса, кг, не более: блока измерительного преобразователя	2 1
Габаритные размеры, мм, не более: блока измерительного (длина × ширина × высота) преобразователя (диаметр × длина)	257×111×256 75×133
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 49,5 до 50,5 Гц, В	220±5
Потребляемая мощность, В·А, не более	35
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, при температуре 30 °С, %	от 15 до 25 до 95

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель измерителя в виде наклейки.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки измерителя входят:

- измеритель мощности калориметрический М1-25М/03 – 1 шт.;
- эксплуатационная документация – 1 к-т;
- методика поверки – 1 шт.

**Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 64566-16 «Инструкция. Измеритель мощности калориметрический М1-25М/03. Методика поверки», утвержденным начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 25.09.2015 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов высокочастотный Г4-183 (рег. № 35328-07): диапазон рабочих частот от 78,33 до 118,1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты ±1 %;

- частотомер электронно-счетный РЧ3-72 (рег. № 9321-91): диапазон частот от 78,33 до 118,1 ГГц, пределы относительной погрешности по частоте кварцевого генератора  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ ;

- линия измерительная Р1-41 (рег. № 9391-84): диапазон частот от 78,33 до 118,1 ГГц, непостоянство связи зонда с полем не более 3 %, собственный КСВН не более 1,05;

- калибратор мощности образцовый Н7-1 (рег. № 12929-91): диапазон рабочих частот от 78,33 до 118,1 ГГц, диапазон уровней мощности непрерывных колебаний СВЧ от 0,1 до 10 мВт, пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня мощности  $\pm 2,5$  %;

- измеритель отношения напряжений В8-7 (рег. № 5883-77): пределы допускаемой относительной погрешности измерений отношения напряжения  $\pm 6$  % (в диапазоне измерений от 1 до 10 В),  $\pm 2,5$  % (в диапазоне измерений свыше 10 до 1000 В),  $\pm 4$  % (в диапазоне измерений свыше 1000 до 3160 В).

Знак поверки наносится на корпус измерителя в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Измеритель мощности калориметрический М1-25М/03. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителю мощности калориметрическому М1-25М/03**

1 ГОСТ 8.535-85 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в волноводном тракте в диапазоне частот от 78,3 до 178,6 ГГц».

2 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин».

3 ГОСТ 8.569-2000 «ГСИ. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазона частот 0,02 - 178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки».

4 ГОСТ 13317-89 «Элементы соединений СВЧ трактов измерительных приборов. Присоединительные размеры».

5 Техническая документация изготовителя.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Элмика» (ООО НПП «Элмика»)

Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, корпус 531-74

Почтовый адрес: 124365, г. Москва, г. Зеленоград, 1509, н.п. I

ИНН 7735597359

Телефон/факс: (499)733-66-20

E-mail: [info@npp-elmika.ru](mailto:info@npp-elmika.ru), <http://npp-elmika.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)  
Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13  
Телефон (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.