

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БелГИМ

Н.А. Жагора

2013



Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01-37,5	Внесены в государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания  Регистрационный № <u>РБ 0313 5130 13</u>
--	---

Выпускают по ТУ ВУ 100363945.012-2013

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5 (далее – ваттметры) предназначены для измерения поглощаемой мощности синусоидальных сигналов и среднего значения мощности импульсно-модулированных колебаний в диапазоне частот от 0,01 до 37,5 ГГц.

Область применения – измерение выходной мощности измерительных генераторов и других источников СВЧ сигналов, измерение уровня затухания четырехполюсников при разработке, настройке и эксплуатации различных СВЧ устройств.

## ОПИСАНИЕ

Ваттметры состоят из измерительного блока и трех преобразователей СВЧ.

В основу работы ваттметров положен принцип преобразования мощности СВЧ сигнала в тепловую энергию и измерения на выходе преобразователя СВЧ термо-э.д.с., которая пропорциональна подведенной к нему мощности СВЧ сигнала. Структурная схема ваттметров приведена на рисунке 1.

Сигнал с преобразователя СВЧ поступает на малошумящий усилитель постоянного тока измерительного блока ваттметра РМ2, который усиливает его до значения, необходимого для устойчивой работы АЦП. АЦП преобразует напряжение постоянного тока в цифровой код, значение которого пропорционально мощности, подводимой к преобразователю СВЧ. Дальнейшая обработка оцифрованного сигнала происходит в процессоре. Результаты измерений индицируются на дисплее.

Ваттметры обеспечивают измерение параметров поступающих на его вход сигналов с отображением результатов измерения в различных единицах измерений: Вт, мВт, мкВт, дБм и дБ.

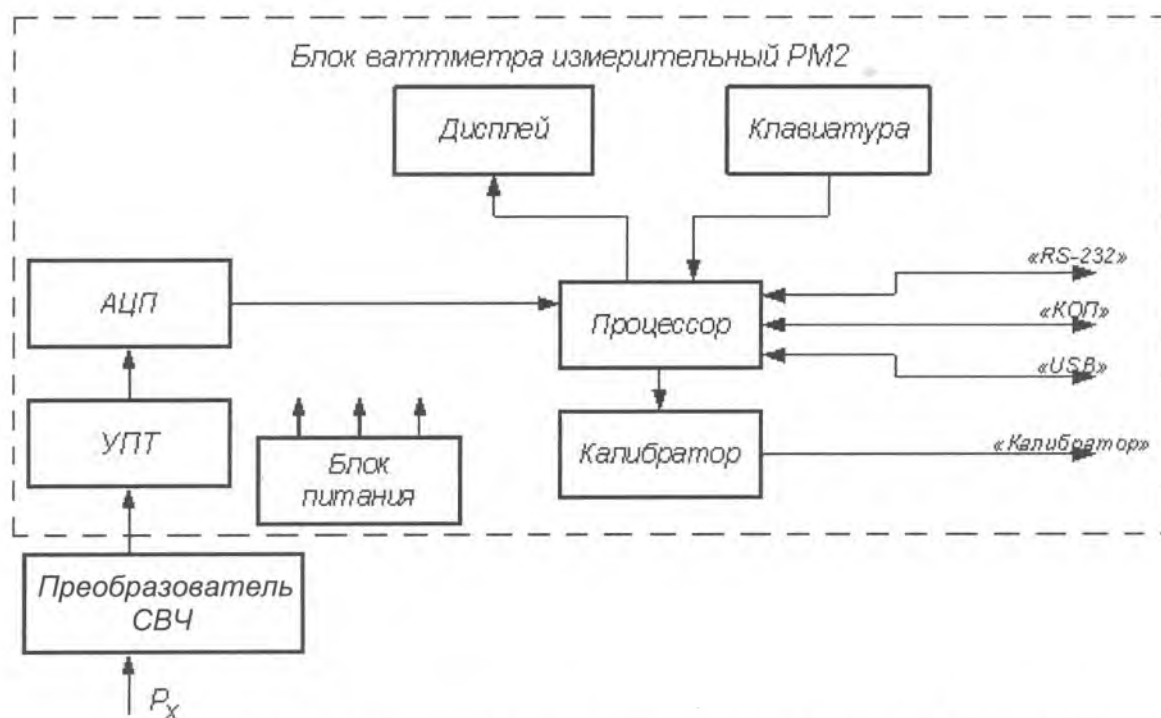
В ваттметрах предусмотрена возможность коррекции результатов измерения СВЧ мощности с использованием калибровочных данных используемого преобразователя СВЧ.

Внешний вид ваттметров приведен на рисунке 2.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в приложении А.



Листов 6, лист 1



# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики ваттметров поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5 указаны в таблицах 1-2.

Таблица 1 - технические и метрологические характеристики ваттметров поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5

Наименование характеристики	Значение
1 Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 37,5
2 Диапазон измерений поглощаемой мощности	от 1 мкВт до 10 мВт
3 Разрешающая способность	0,1 мкВт
4 Нормальные условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106
5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения поглощаемой мощности, %: – в диапазоне частот от 0,01 до 12 ГГц включительно – в диапазоне частот от 12 до 37,5 ГГц	$\delta = \pm(4 + 0,1 \cdot (P_k/P_x - 1))$ ; $\delta = \pm(6 + 0,1 \cdot (P_k/P_x - 1))$ , где $P_k$ – значения верхних пределов поддиапазонов измерений поглощаемой мощности (10 мкВт, 100 мкВт, 1 мВт, 10 мВт), $P_x$ – измеряемое значение поглощаемой мощности
6 Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 5 до плюс 40 90 при температуре 25 °С от 84,0 до 106,7
7 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения поглощаемой мощности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения, %/10 °С	$\pm 1$
8 Мощность сигнала калибровки на переменном токе синусоидальной формы частотой 50 МГц при сопротивлении нагрузки 50 Ом, мВт	$(1,00 \pm 0,01)$
9 Время установления показаний цифрового табло до значений 95 % от установившегося уровня на всех поддиапазонах, не более	1 с
10 Время готовности после включения питания, не более	10 мин
11 Время непрерывной работы, не менее	8 ч
12 Характеристики сети питания переменного тока:	
– напряжение	$(230 \pm 23)$ В;
– частота	$(50 \pm 1)$ Гц
13 Потребляемая мощность, не более	8 В·А
14 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254	IP43



## Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
15 Габаритные размеры, мм, не более: – блок ваттметра измерительный РМ2 – преобразователь СВЧ ГЛЮИ.411523.001-02 – преобразователь СВЧ ГЛЮИ.411523.001 – преобразователь СВЧ ГЛЮИ.411523.001-01	118×270×260; 67×Ø37; 100×34×34; 100×34×34
16 Масса, кг, не более: – блок ваттметра измерительный РМ2 – преобразователь СВЧ ГЛЮИ.411523.001-02 – преобразователь СВЧ ГЛЮИ.411523.001 – преобразователь СВЧ ГЛЮИ.411523.001-01	4; 0,25; 0,25; 0,25
17 Интерфейс	USB, КОП, RS-232

Таблица 2 - вид и сечение тракта, коэффициенты стоячей волны по напряжению (КСВН) преобразователей СВЧ

Тип преобразователя	Вид и сечение тракта, мм	Диапазон частот, ГГц	КСВН, не более
ГЛЮИ.411523.001-02	коаксиал 7,0×3,04	от 0,01 до 12 включительно от 12 до 17,85	1,3 1,4
ГЛЮИ.411523.001	волновод 11×5,5	от 17,44 до 25,86	1,4
ГЛЮИ.411523.001-01	волновод 7,2×3,4	от 25,86 до 37,5	1,4

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель блока ваттметра измерительного РМ2 методом шелкографии.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ваттметров поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5 указан в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ГЛЮИ.418149.002	Блок ваттметра измерительный РМ2	1	
ГЛЮИ.411523.001-02	Преобразователь СВЧ	1	
ГЛЮИ.411523.001	Преобразователь СВЧ	1	
ГЛЮИ.411523.001-01	Преобразователь СВЧ	1	
AN23-1000	Кабель сетевой	1	
E187275	Кабель USB	1	
FS-52-G-F-0,5/250	Предохранитель 0,5 А, 250 В	2	
375.ГЛЮИ.00015-01 33 01	Руководство программиста «Команды управления работой ваттметра поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5» (разработчик УО БГУИР)	1	Диск



## Окончание таблицы 3

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ГЛЮИ.411118.013 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ГЛЮИ.411118.013 ФО	Формуляр	1	
ГЛЮИ.321341.011	Упаковка	1	
МРБ МП.2322-2013	Методика поверки	1	

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100363945.012-2013 «Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5. Технические условия».

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

МРБ МП.2322-2013 «Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5. Методика поверки».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ваттметры поглощаемой мощности СВЧ диапазона РМ 0,01–37,5 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100363945.012-2013, ГОСТ 22261-94.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (при применении в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский центр БелГИМ.  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.  
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

УО БГУИР («Научно-образовательный инновационный центр СВЧ технологий и их метрологического обеспечения» (Центр 1.9)).

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6.  
тел. 293-84-42, факс: 293-84-96.

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С. В. Курганский

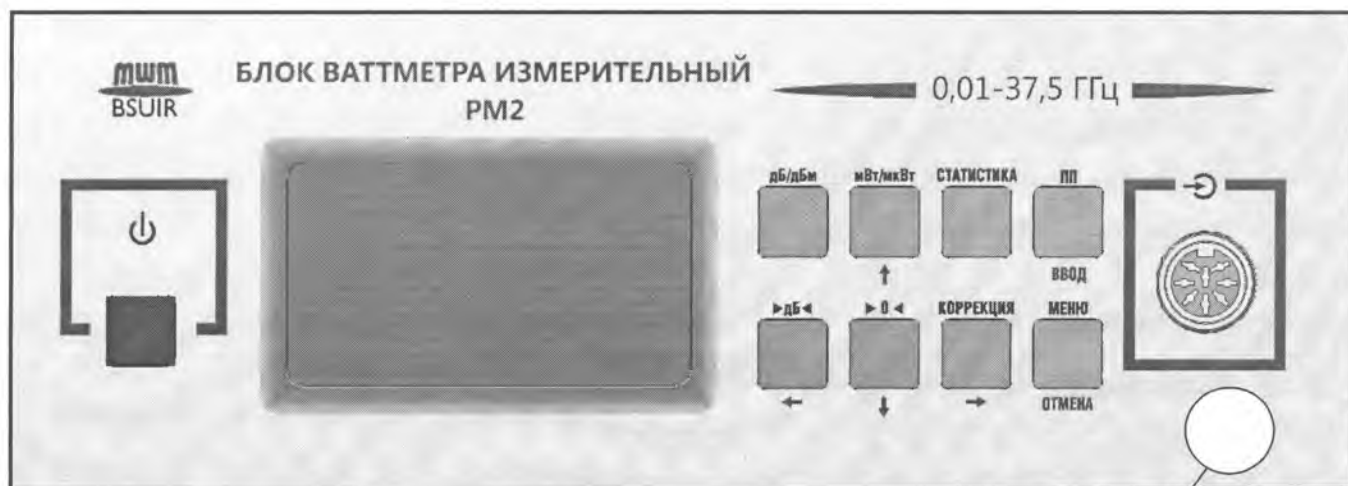
Проректор по научной работе УО БГУИР

А. В. Кузнецов



ПРИЛОЖЕНИЕ  
(обязательное)

Места пломбирования и нанесения знака поверки (клейма-наклейки)



Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)