

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич
2017

Ваттметры поглощаемой мощности M2-MBM	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 16 6384 17</i>
--	---

Выпускают по ТУ BY 100363945.031-2017.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ваттметры поглощаемой мощности M2-MBM (далее – ваттметры) предназначены для измерения поглощаемой мощности непрерывных сигналов в диапазоне частот от 0,01 до 178,40 ГГц.

Ваттметры применяются для измерения выходной мощности измерительных генераторов и других источников СВЧ сигналов, определения уровня затухания четырехполюсников при разработке, настройке и эксплуатации различных СВЧ устройств в различных областях хозяйственной деятельности.

ОПИСАНИЕ

В основу работы ваттметров положен принцип преобразования мощности СВЧ сигнала в постоянное напряжение с помощью диодных СВЧ преобразователей с последующим измерением этого напряжения. Структурная схема ваттметров приведена на рисунке 1.

Сигнал с преобразователя СВЧ поступает на усилитель измерительного блока ваттметра M2-MBM, который усиливает его до значения, необходимого для устойчивой работы АЦП. АЦП преобразует напряжение постоянного тока в цифровой код, значение которого пропорционально подводимой к преобразователю СВЧ мощности. Дальнейшая обработка оцифрованного сигнала происходит в процессоре. Результаты измерений индицируются на дисплее.

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



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

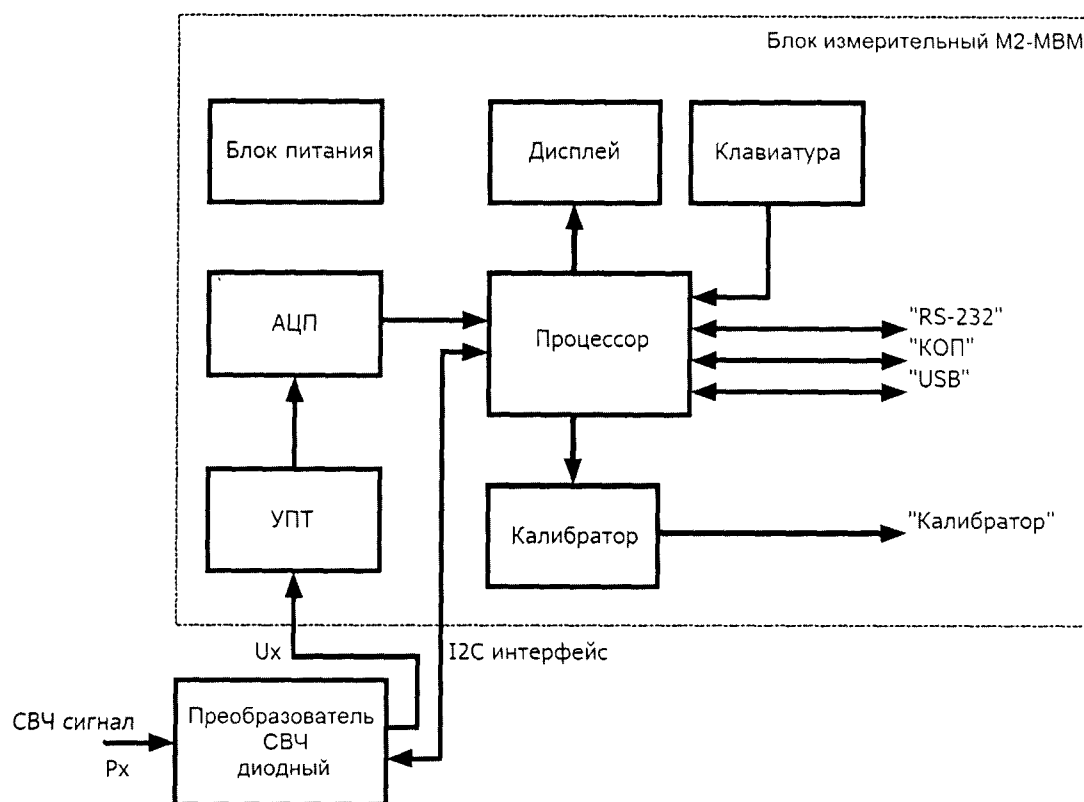


Рисунок 1 – Структурная схема ваттметров поглощаемой мощности M2-MBM

Ваттметры состоят из измерительного блока и семи диодных преобразователей. В зависимости от вида используемого СВЧ преобразователя возможны следующие модификации ваттметров, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации ваттметров поглощаемой мощности M2-MBM

Модификация ваттметра	Диапазон частот, ГГц	Вид и сечение СВЧ тракта, мм
M2-MBM-18	0,01 – 18,00	Коаксиал 7,0×3,04 (50 Ом)
M2-MBM-25	17,44 – 25,95	Волновод 11,0×5,5
M2-MBM-37	25,95 – 37,50	Волновод 7,2×3,4
M2-MBM-53	37,50 – 53,57	Волновод 5,2×2,6
M2-MBM-78	53,57 – 78,33	Волновод 3,6×1,8
M2-MBM-118	78,33 – 118,10	Волновод 2,4×1,2
M2-MBM-178	118,10 – 178,40	Волновод 1,6×0,8

Внешний вид ваттметра приведен на рисунке 2.

Место нанесения знака поверки (клеймо-наклейка) указано в Приложении А к описанию типа



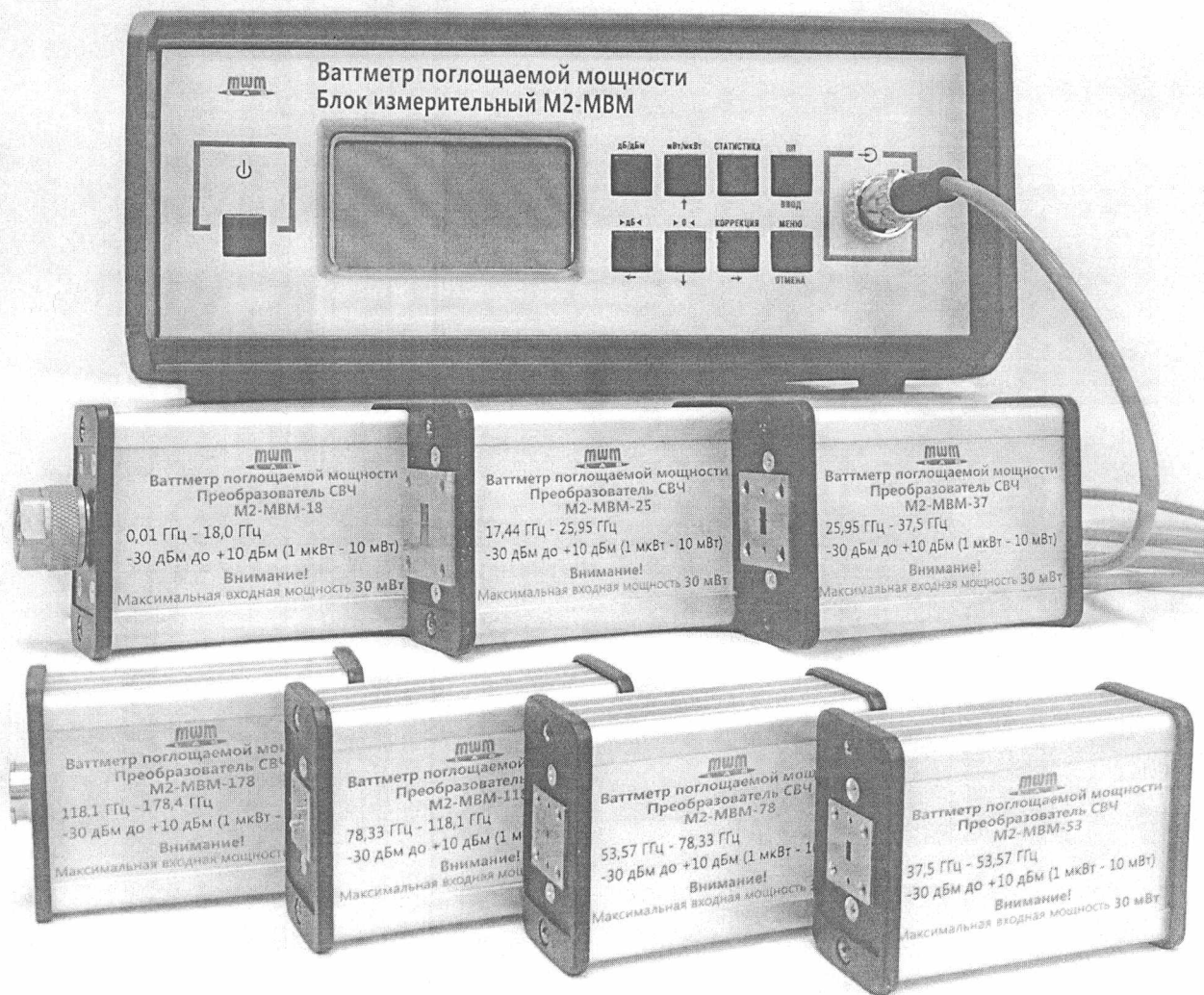


Рисунок 2 – Ваттметр поглощаемой мощности M2-MBM. Внешний вид

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Основные технические и метрологические характеристики ваттметров

Наименование характеристики	Значение
1 Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 178,4
2 Диапазон измерений поглощаемой мощности	от 1 мкВт до 10 мВт
3 Разрешающая способность	0,01 мкВт
4 Нормальные условия применения	
– температура окружающего воздуха, °C	от 15 до 25;
– относительная влажность, %	от 30 до 80;
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении поглощаемой мощности, % – в диапазоне частот от 0,01 до 12,00 ГГц (включительно) на пределах измерений 100 мкВт; 1, 10 мВт; – в диапазоне частот от 12,00 до 37,50 ГГц (включительно) на пределах измерений 100 мкВт; 1, 10 мВт; – в диапазоне частот от 37,50 до 78,33 ГГц (включительно) на пределах измерений 1 мВт и 10 мВт; – в диапазоне частот от 78,33 до 178,40 ГГц (включительно) на пределах измерений 1 мВт и 10 мВт; – в диапазоне частот от 37,50 до 178,40 ГГц (включительно) на пределе измерения 100 мкВт	$\pm (4 + 0,1 (P_k/P_x - 1));$ $\pm (6 + 0,1 \cdot (P_k/P_x - 1));$ $\pm (6 + 0,2 \cdot (P_k/P_x - 1));$ $\pm (10 + 0,1 \cdot (P_k/P_x - 1));$ $\pm (15 + 0,25 \cdot (P_k/P_x - 1)),$ где P_k – значения верхних пределов поддиапазонов измерений поглощаемой мощности (100 мкВт, 1 мВт, 10 мВт), P_x – измеренное значение поглощаемой мощности
6 Рабочие условия применения – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от 5 до плюс 40; до 90 при температуре 25°C; от 84,0 до 106,4
7 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении поглощаемой мощности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения, %/10°C	± 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, В – частота, Гц	230 \pm 23 50 \pm 1
13 Потребляемая мощность, не более	8 В·А
14 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP20
15 Габаритные размеры, мм, не более – блок ваттметра измерительный М2-МВМ – преобразователь СВЧ М2-МВМ-18 (ГЛЮИ.434881.003) – преобразователь СВЧ М2-МВМ-25 (ГЛЮИ.434881.004) – преобразователь СВЧ М2-МВМ-37 (ГЛЮИ.434881.005) – преобразователь СВЧ М2-МВМ-53 (ГЛЮИ.434881.006) – преобразователь СВЧ М2-МВМ-78 (ГЛЮИ.434881.007) – преобразователь СВЧ М2-МВМ-118 (ГЛЮИ.434881.008) – преобразователь СВЧ М2-МВМ-178 (ГЛЮИ.434881.009)	270×260×118; 133×63×38; 133×63×38; 133×63×38; 133×63×38; 133×63×38; 133×63×38; 133×63×38; 133×63×38



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
16 Масса, кг, не более	
– блок ваттметра измерительный М2-МВМ	4;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-18 (ГЛЮИ.434881.003)	0,40;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-25 (ГЛЮИ.434881.004)	0,38;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-37 (ГЛЮИ.434881.005)	0,38;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-53 (ГЛЮИ.434881.006)	0,34;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-78 (ГЛЮИ.434881.007)	0,34;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-118 (ГЛЮИ.434881.008)	0,34;
– преобразователь СВЧ М2-МВМ-178 (ГЛЮИ.434881.009)	0,34

Таблица 3 – Вид и сечение тракта, коэффициенты стоячей волны по напряжению (КСВН) преобразователей СВЧ

Тип преобразователя	Обозначение	Диапазон частот, ГГц	Вид и сечение СВЧ тракта, мм	КСВН, не более
М2-МВМ-18	ГЛЮИ.434881.003	0,01 – 17,44	Коаксиал 7,0×3,04	1,4
М2-МВМ-25	ГЛЮИ.434881.004	17,44 – 25,95	Волновод 11,0×5,5	1,4
М2-МВМ-37	ГЛЮИ.434881.005	25,95 – 37,50	Волновод 7,2×3,4	1,4
М2-МВМ-53	ГЛЮИ.434881.006	37,50 – 53,57	Волновод 5,2×2,6	1,4
М2-МВМ-78	ГЛЮИ.434881.007	53,57 – 78,33	Волновод 3,6×1,8	1,4
М2-МВМ-118	ГЛЮИ.434881.008	78,33 – 118,10	Волновод 2,4×1,2	1,4
М2-МВМ-178	ГЛЮИ.434881.009	118,10 – 178,40	Волновод 1,6×0,8	1,4

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель блока ваттметра измерительного М2-МВМ методом шелкографии.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ваттметров поглощаемой мощности М2-МВМ указан в таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
*ГЛЮИ.411118.014-(01; 02; 03; 04; 05; 06; 07)	Ваттметр поглощаемой мощности *М2-МВМ – (18; 25; 37; 53; 78; 118; 178) в составе:		
ГЛЮИ.418149.002	Блок измерительный М2-МВМ	1	
ГЛЮИ.434881.003	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-18	1	Возможна поставка ваттметра с любым типом преобразователя
ГЛЮИ.434881.004	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-25	1	
ГЛЮИ.434881.005	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-37	1	
ГЛЮИ.434881.006	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-53	1	
ГЛЮИ.434881.007	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-78	1	
ГЛЮИ.434881.008	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-118	1	
ГЛЮИ.434881.009	Преобразователь СВЧ М2-МВМ-178	1	
АН23-1000	Кабель сетевой	1	



Продолжение таблицы 4

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
E187275	Кабель USB	1	
FS-52-G-F-1/250	Предохранитель 1 А, 250 В	2	
375.ГЛЮИ.00015-01 33 01	Руководство программиста "Команды управления работой измерителя мощности M2-MBM"	1	Диск
ГЛЮИ.411118.021 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ГЛЮИ.411118.021 ФО	Формуляр	1	
ГЛЮИ.321341.011	Упаковка	1	
Примечание: * – вариант исполнения ваттметра (преобразователя СВЧ) указывается при поставке			

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100363945.031-2017 "Ваттметр поглощаемой мощности M2-MBM. Технические условия".

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

МРБ МП.2738-2017 "Ваттметры поглощаемой мощности M2-MBM. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ваттметры поглощаемой мощности M2-MBM соответствуют требованиям ТУ ВУ 100363945.031-2017, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии № ЕАЭС ВУ/112 11.01. ТР004 003 24332 от 31.10.2017, действительна до 29.10.2022).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ 220048, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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 БГУИР

А.Н. Осипов



Лист 6 Листов 7

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

