

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ваттметры проходящей мощности М2-35

Назначение средства измерений

Ваттметры проходящей мощности М2-35 (далее – ваттметры М2-35) предназначены для измерений мощности СВЧ, падающей на вход поверяемого ваттметра в коаксиальном тракте сечением 7/3,04 мм, и измерений КСВН входа поверяемого ваттметра СВЧ.

Описание средства измерений

Ваттметры М2-35 состоят из блока измерительного многоканального БИМ-ПМ (далее – блок БИМ-ПМ), преобразователя мощности проходного многозондового ПМППМ-1 (далее – преобразователь ПМППМ-1), преобразователя мощности проходного многозондового ПМППМ-2 (далее – преобразователь ПМППМ-2) и преобразователя мощности коаксиального широкополосного ПМШК (далее – преобразователь ПМШК).

Преобразователи ПМППМ-1, ПМППМ-2 и ПМШК используются в качестве приемного первичного преобразователя проходного типа.

Преобразователи ПМППМ-1 и ПМППМ-2 работают совместно с блоком БИМ-ПМ, к которому они подключаются попеременно с помощью жгута МГФК.685622.042.

Преобразователи ПМППМ-1, ПМППМ-2 выполнены на основе волноводных многозондовых преобразователей (далее – ПВМ) с поперечными размерами входного и выходного волноводов 23×10 и 16×8 мм соответственно. К выходу и входу преобразователей ПМППМ-1, ПМППМ-2 подключены волноводно-коаксиальные переходы соответствующего типоразмера, обеспечивающие высокочастотное согласование волноводного тракта с коаксиалом 7/3,04 мм.

Напряжения на зондах ПВМ измеряются устройством аналого-цифрового преобразования, размещенном в блоке БИМ-ПМ.

Блок БИМ-ПМ предназначен для поддержания заданного значения рабочего сопротивления термисторов преобразователей ПМППМ-1, ПМППМ-2 и реализации метода измерения мощности СВЧ, поглощенной в зондах преобразователей ПМППМ-1 и ПМППМ-2, методом замещения мощности СВЧ мощностью постоянного тока. Цифровая информация о величине напряжения на каждом зонде ПВМ передается в ПЭВМ.

Блок БИМ-ПМ не имеет средств индикации значения измеряемой мощности.

Обработка результатов первичных измерений и индикация рассчитанных значений падающей мощности СВЧ и КСВН выполняется с помощью персонального компьютера (далее – ПЭВМ), подключаемого к блоку БИМ-ПМ через интерфейс USB с помощью кабеля USB А-В.

Преобразователь ПМШК подключается к ПЭВМ непосредственно через интерфейс USB с помощью кабеля, являющегося неотъемлемой частью преобразователя.

Преобразователь ПМШК выполнен на основе резистивного коаксиального делителя мощности типа 1870А фирмы Aeroflex/Weinsche, к одному из двух выходов которого подключен термоэлектрический преобразователь мощности СВЧ NRP-Z51 с USB адаптером NRP-Z4 фирмы Rohde&Schwarz.

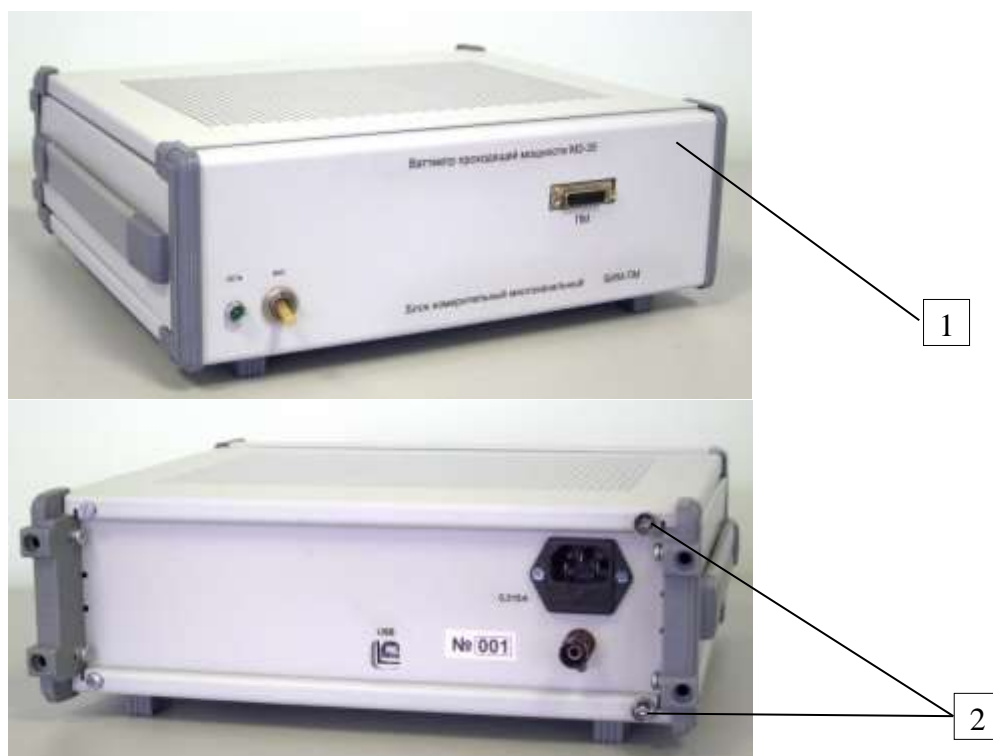
Для обеспечения работы ваттметра М2-35 на ПЭВМ устанавливается прикладное программное обеспечение (далее – ПО), входящее в комплект поставки.

Конструкция ваттметра М2-35 блочная. Все блоки и вспомогательные элементы ваттметра М2-35 для транспортирования к месту применения размещаются в ударопрочном герметичном кейсе, конструкция которого обеспечивает защиту узлов и блоков прибора от внешних воздействий.

От несанкционированного доступа блок БИМ-ПМ, преобразователи ПМППМ-1, ПМППМ-2, ПМШК защищены пломбами (фирменной наклейкой).

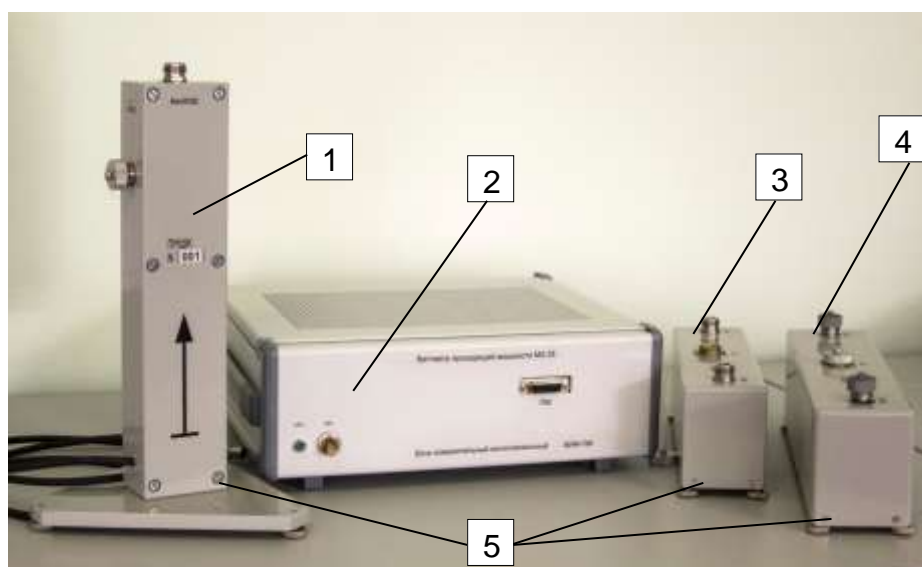
Внешний вид ваттметра М2-35 с указанием места нанесения знака утверждения типа и схемой пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунках 1 – 2.

Ваттметры М2-35 могут применяться для поверки и калибровки рабочих средств измерений: ваттметров СВЧ мощности оконечного типа, приемников измерительных, анализаторов спектра.



- 1 – место нанесения знака утверждения типа
- 2 – место пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 1 – Внешний вид блока БИМ-ПМ (вид спереди и вид сзади)



- 1 – преобразователь ПМШК
- 2 – блок БИМ-ПМ
- 3 – преобразователь ПМПМ-2
- 4 – преобразователь ПМПМ-1
- 5 – места расположения наклеек от несанкционированного доступа

Рисунок 2 – Внешний вид ваттметра в комплекте с тремя преобразователями

Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение (ППО) ваттметров М2-35 выполняет функции: управления процедурой измерений, сохранения результатов измерений, отображения результатов измерений, проверку функционирования узлов ваттметра.

ППО работает под управлением операционной системы Windows XP и старше.

Идентификационные данные (признаки) ППО ваттметров М2-35 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ППО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ППО	m2_35_1.exe
Идентификационное наименование файлов с частотными коэффициентами для преобразователей: ПМШК ПМПМ-1 ПМПМ-2	ПМШК.dat ПМПМ-1.dat ПМПМ-2.dat
Номер версии (идентификационный номер) ППО	Вер.1.0.1.1-2014
Цифровой идентификатор ППО	«m2_35_01» - 651B46F7 «ПМШК.dat» - 19B60F6D «ПМПМ-1.dat» - F496BA2A «ПМПМ-2.dat» - 0873717F

Защита ППО ваттметров М2-35 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование метрологической (технической) характеристики	Значение метрологической (технической) характеристики
Диапазон частот при измерении падающей мощности, ГГц: – с преобразователем ПМШК – с преобразователем ПМПМ-1 – с преобразователем ПМПМ-2	от 0,03 до 8,0 от 8,5 до 11,5 от 12,00 до 17,85
Диапазон частот при измерении КСВН, ГГц: – с преобразователем ПМПМ-1 – с преобразователем ПМПМ-2	от 8,5 до 11,5 от 12,00 до 17,85
Диапазон измерений падающей мощности, мВт ПМПМ-1, ПМПМ-2 ПМШК	от 0,3 до 10 от 0,01 до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения падающей мощности P_X (мВт) без учета погрешности рассогласования, %: для диапазона от 0,3 до 10 мВт для диапазона от 0,01 до 0,3 мВт	$\pm \left(1,5 + 0,01 \cdot \left(\frac{10,0}{P_X} - 1 \right) \right)$ $\pm \left(1,8 + \frac{0,005}{P_X} \right), \text{ где } P_X -$ значение измеряемой

Наименование метрологической (технической) характеристики	Значение метрологической (технической) характеристики
	мощности, мВт
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода преобразователей, не более	0,03
Диапазон измерений КСВН	от 1 до 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %	$\pm(1 + 3 \cdot K)$, где K – измеренное значение КСВН
Время установления рабочего режима, мин, не более	20
Время непрерывной работы в рабочих условиях применения, ч, не менее	16
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой ($50 \pm 0,5$) Гц, В	от 198 до 242
Мощность, потребляемая от сети питания при номинальном напряжении, В·А, не более	20
Коаксиальный соединитель входа и выхода	тип III «розетка» ГОСТ РВ 51914-2002
Масса, кг, не более: – блок БИМ-ПМ – преобразователь ПМППМ-1 с переходами – преобразователь ПМППМ-2 с переходами – преобразователь ПМШК – ваттметр М2-35 в полном комплекте поставки	3,3 1,6 1,2 2,5 14,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: – блок БИМ-ПМ – преобразователь ПМППМ-1 с переходами – преобразователь ПМППМ-2 с переходами – преобразователь ПМШК – кейс	310 × 295 × 110 290 × 75 × 105 236 × 66 × 96 185 × 185 × 305 556×416×293
Нормальные и рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) – относительная влажность при температуре окружающего воздуха 20 °С, %	от 15 до 25 от 96 до 103,4 (от 720 до 776) от 30 до 80

Знак утверждения типа

наносится методом офсетной печати на маркировочный ярлык, расположенный на передней панели корпуса блока БИМ-ПМ, и типографским способом на титульный лист документа «Ваттметры проходящей мощности М2-35. Руководство по эксплуатации. МГФК.411151.003 РЭ».

Комплектность средства измерений

Комплект поставки ваттметров М2-35 приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование изделия	Обозначение	Количество
1 Ваттметр проходящей мощности М2-35, в составе:	МГФК.411151.003	1
1.1 Блок измерительный многоканальный БИМ-ПМ	МГФК.418455.004	1
1.2 Преобразователь мощности проходной многозондовый ПМППМ-1	МГФК.434855.080	1
1.3 Преобразователь мощности проходной многозондовый ПМППМ-2	МГФК.434855.081	1
1.4 Преобразователь мощности коаксиальный широкополосный ПМШК	МГФК.434855.078	1
2 Прикладное программное обеспечение	МГФК.00543-01	Компакт-диск
3 Нагрузка рассогласованная НР3-18-01	ЖНКЮ.468548.025	1
4 Кабель сетевой с евровилкой (1,8 м, 0,75 мм)	Tons CL-12	1
5 Кабель USB А-В 1,5		1
6 Жгут	МГФК.685622.042	1
7 Комплект ЗИП, в составе: - жгут - вставка плавкая ВП-1А-250 В	МГФК.685622.042 ОЮО.480.003ТУ	1 1
8 Эксплуатационная документация, в составе: - Руководство по эксплуатации - Методика поверки - Руководство оператора - Формуляр	МГФК.411151.003РЭ МГФК.411151.003МП МГФК.411151.003РО МГФК.411151.003ФО	1
9 Упаковка	МГФК.411915.002	1

Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Ваттметры проходящей мощности М2-35. Методика поверки МГФК.411151.003 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 18 июля 2016 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Основные средства поверки:

– эталонный ваттметр поглощаемой мощности из состава ГЭТ 26-2010, приказ об утверждении ГЭТ 26-2010 от 14.02.2011 г., № 544, диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от 0,1 до 10 мВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности в диапазоне частот от 12 до 18 ГГц $\pm 0,8 \%$, КСВН в диапазоне частот от 12 до 18 ГГц не более 1,2;

– генератор сигналов E8257D, регистрационный номер 36419-07, диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 0,05 \%$, мощность на выходе не менее 10 мВт;

– набор мер полного и волнового сопротивления 1-го разряда ЭК9-145, регистрационный номер 8935-82, диапазон частот от 4 до 18 ГГц, значения мер КСВН от 1,2 до 2,0, пределы допускаемой относительной погрешности значений КСВН $\pm (1 - 2) \%$;

– нагрузка подвижная коаксиальная НОКП2-1,4-III из состава ГЭТ 26-2010, приказ об утверждении ГЭТ 26-2010 от 14.02.2011 г. № 544, КСВН 1,4, непостоянство КСВН при перемещении отражателя не более $\pm 0,5\%$;

– комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК 7, регистрационный номер 9864-85, диапазон измерения глубины до плоскости соединения от 0,01 до 0,16 мм, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,01$ мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Ваттметры проходящей мощности М2-35. Руководство по эксплуатации. МГФК.411151.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ваттметрам проходящей мощности М2-35

1 ГОСТ 8.569-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазона частот 0,02-178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки.

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

3 ГОСТ 8.392-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Ваттметры СВЧ малой мощности и их первичные измерительные преобразователи диапазона частот 0,03-78,33 ГГц. Методы и средства поверки.

4 Ваттметр проходящей мощности М2-35. Технические условия МГФК.411151.003 ТУ.

Изготовители

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

ИНН 5044000102

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

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

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (495) 526-63-63. e-mail: office@vniiftri.ru

Испытательный центр

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

Аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений № 30002-13 от 07.10.2013 г., действителен до 07.10.2018 г.

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

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

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (495) 526-63-63. e-mail: office@vniiftri.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2016 г.