

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для поверки ваттметров М1-26, М1-26/1

Назначение средства измерений

Приборы для поверки ваттметров М1-26, М1-26/1 (далее – приборы М1-26, М1-26/1) предназначены для измерений мощности СВЧ, падающей на вход поверяемого ваттметра СВЧ оконечного типа и измерений КСВН входа поверяемого ваттметра СВЧ.

Описание средства измерений

Приборы М1-26, М1-26/1 состоят из преобразователя волноводного многозондового ПВМ-16 (далее – преобразователь ПВМ), блока прибора М1-26 или блока прибора М1-26/1 (далее – блока прибора) и компьютера (только для прибора М1-26).

Преобразователь ПВМ используется в качестве приемного первичного преобразователя проходного типа и представляет собой отрезок волновода прямоугольного поперечного сечения, ширина которого неизменна, а высота изменяется при смещении вдоль волновода от входа к выходу. В качестве чувствительных элементов в преобразователе ПВМ используются термисторы, работающие в режиме замещения мощности СВЧ мощностью постоянного тока.

К выходу и входу преобразователя ПВМ присоединены волноводно-коаксиальные и коаксиальные переходы, которые обеспечивают высокочастотное согласование волноводного тракта 16x8 с коаксиалом 7/3,04 и возможность подключения к преобразователю ПВМ устройств с коаксиальной вилкой типа III по ГОСТ 13317-89.

Чувствительные элементы (зонды) преобразователя ПВМ с помощью кабеля К1 подключаются к блоку прибора.

Блок прибора предназначен для поддержания заданного значения рабочего сопротивления термисторов преобразователя ПВМ и реализации метода измерения мощности СВЧ, поглощенной в зондах преобразователя ПВМ, методом замещения мощности СВЧ мощностью постоянного тока. В корпусе блока прибора размещается четырехканальное устройство аналого-цифрового преобразования, обеспечивающее одновременное измерение напряжения постоянного тока на четырех термисторных мостах.

Блок прибора М1-26 цифровую информацию о значениях измеренных напряжений передает в компьютер (ноутбук) по каналу USB, где в рабочей программе рассчитываются значения падающей на вход поверяемого ваттметра мощности СВЧ и КСВН входа поверяемого ваттметра.

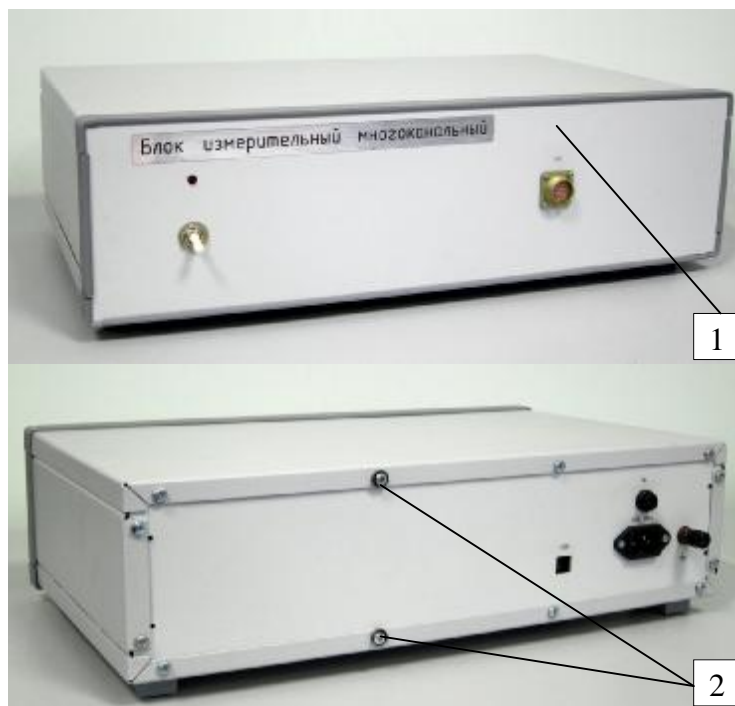
Блок прибора М1-26/1 на основании цифровой информации о значениях измеренных напряжений постоянного тока на четырех термисторных мостах с помощью микропроцессорной программы рассчитывает значение падающей на вход поверяемого ваттметра мощности СВЧ и КСВН входа поверяемого ваттметра.

Конструкция приборов М1-26, М1-26/1 блочная. Все блоки и вспомогательные элементы приборов М1-26, М1-26/1 для транспортирования к месту применения размещаются в ударопрочном герметичном кейсе, конструкция которого обеспечивает защиту узлов и блоков приборов М1-26, М1-26/1 от внешних воздействий.

От несанкционированного доступа измерительные блоки приборов М1-26, М1-26/1 защищены пломбами, а преобразователь ПВМ – фирменной наклейкой.

Внешний вид приборов М1-26, М1-26/1 с указанием места нанесения знака утверждения типа и схемой пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунках 1 – 3.

Приборы М1-26, М1-26/1 могут применяться для поверки и калибровки рабочих средств измерений: ваттметров СВЧ мощности оконечного типа, приемников измерительных, анализаторов спектра.



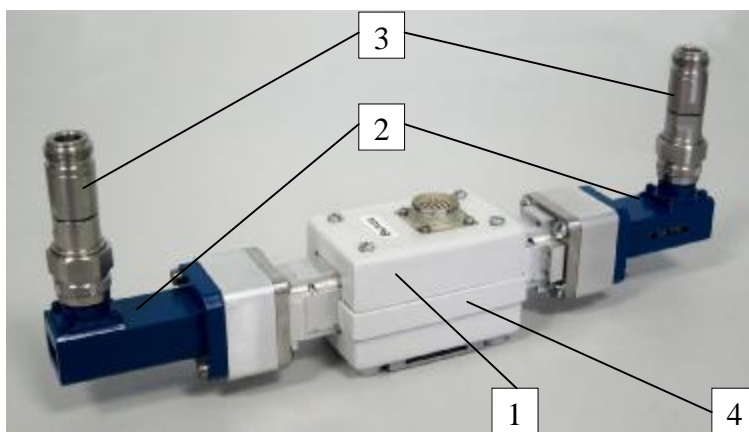
- 1 – место нанесения знака утверждения типа
2 – место пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 1 – Прибор М1-26. Внешний вид блока прибора (вид спереди и вид сзади)



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

Рисунок 2 – Прибор М1-26/1. Внешний вид блока прибора (вид спереди и вид сзади)



- 1 – преобразователь ПВМ
- 2 – переход волноводно-коаксиальный
- 3 – переход коаксиальный
- 4 – место расположения наклейки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Внешний вид преобразователя ПВМ в комплекте с присоединенными переходами

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) прибора М1-26 выполняет функции: управление процедурой измерений, записи результатов измерений, отображение результатов измерений, тестовое диагностирование для проверки работоспособности прибора М1-26.

ПО работает под управлением операционной системы Windows XP и старше.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО прибора М1-26 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
m1-26_1.exe	1.0.0.0	06489C21	CRC32

ПО прибора М1-26/1, реализованное в виде микропроцессорной программы, выполняет функции: управление процедурой измерений, отображение результатов измерений на дисплее блока прибора.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО прибора М1-26/1 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
m1-26	1.00	–	–

Защита ПО приборов М1-26, М1-26/1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование метрологической (технической) характеристики	Значение метрологической (технической) характеристики	
	прибор М1-26	прибор М1-26/1
Диапазон частот, ГГц	от 12 до 17,85	
Диапазон измерений падающей мощности, мВт	от 0,3 до 10	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности СВЧ, падающей на нагрузку, без учета погрешности рассогласования, %	$\pm \left(1,5 + 0,01 \cdot \left(\frac{P_M}{P_H} - 1 \right) \right),$ где $P_M = 10$ мВт; P_H – значение измеренной мощности в мВт	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений мощности при изменении температуры от 15 до 18 °С и от 22 до 25 °С, %	± 0,5	
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода, не более	0,03	
Диапазон измерений КСВН	от 1 до 3	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %	± (1 + 3·K), где K – измеренное значение КСВН	
Время установления рабочего режима, мин, не более	20	
Время непрерывной работы в рабочих условиях применения, час, не менее	16	
Мощность, потребляемая от сети питания при номинальном напряжении, В·А, не более	50	
Коаксиальный соединитель входа и выхода	тип III «розетка» ГОСТ 13317-89	
Масса, кг, не более:		
– блок прибора	5,4	3,0
– преобразователь ПВМ с переходами	1,0	1,0
– прибор в полном комплекте	14	9
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:		
– блок прибора	440 × 290 × 130	305 × 280 × 110
– преобразователь ПВМ	275 × 50 × 100	275 × 50 × 100
– кейс	545 × 460 × 214	545 × 460 × 214
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц, В	от 198 до 242	
Рабочие условия эксплуатации:		
– температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25	
– атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 96 до 103,4 (от 720 до 776)	
– относительная влажность при температуре окружающего воздуха 20 °С, %	от 50 до 80	
Нормальные условия эксплуатации:		
– температура окружающего воздуха, °С	от 18 до 22	
– атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 96 до 103,4 (от 720 до 776)	
– относительная влажность при температуре окружающего воздуха 20 °С, %	от 50 до 80	

Знак утверждения типа

наносится методом офсетной печати на маркировочный ярлык, расположенный на передней панели корпуса блока прибора М1-26, М1-26/1, и типографским способом на титульный лист документов «Прибор для поверки ваттметров М1-26. Руководство по эксплуатации. ТНСК.411151.001 РЭ» и «Прибор для поверки ваттметров М1-26/1. Руководство по эксплуатации. ТНСК.411151.001-01 РЭ»

Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора М1-26 приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
1 Прибор для поверки ваттметров М1-26 в составе:	–	1
1.1 Блок прибора М1-26	ТНСК.418455.004	1
1.2 Преобразователь волноводный многозондовый ПВМ-16 в комплекте с присоединенными переходами	ТНСК.434855.001	1
1.3 Кабель К1	ТНСК.685631.001	1
1.4 Кабель К2	–	1
1.5 Ноутбук	–	1
2 Кейс «Корсар» К-60 ТУ 2297-001-14275025-2005	–	2
3 Диск с ПО	ТНСК.00201-01	1
4 Формуляр	ТНСК.411151.001 ФО	
5 Руководство по эксплуатации	ТНСК.411151.001 РЭ	1
6 Руководство оператора	ТНСК.411151.001 РО	1
7 Методика поверки	ТНСК.411151.001 МП	1

Комплект поставки прибора М1-26/1 приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество
1 Прибор для поверки ваттметров М1-26/1 в составе:	–	1
1.1 Блок прибора М1-26/1	ТНСК.418455.003	1
1.2 Преобразователь волноводный многозондовый ПВМ-16 в комплекте с присоединенными переходами	ТНСК.434855.001	1
1.3 Кабель К1	ТНСК.685631.001	1
2 Кейс «Корсар» К-60 ТУ 2297-001-14275025-2005	–	1
3 Формуляр	ТНСК.411151.001-01 ФО	1
4 Руководство по эксплуатации;	ТНСК.411151.001-01 РЭ	1
5 Методика поверки	ТНСК.411151.001 МП	1

Поверка

осуществляется по документу ТНСК.411151.001 МП «Инструкция. Приборы для поверки ваттметров М1-26, М1-26/1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 19 декабря 2013 года.

Основные средства поверки:

1 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 $\pm 0,6$ %, КСВН в диапазоне частот от 12 до 18 ГГц не более 1,2.

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.

3 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 $\pm (1 - 2)$ %.

4 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 $\pm 0,5$ %.

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

«Прибор для поверки ваттметров М1-26. Руководство по эксплуатации. ТНСК.411151.001 РЭ».

«Прибор для поверки ваттметров М1-26/1. Руководство по эксплуатации. ТНСК.411151.001-01 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам для поверки ваттметров М1-26, М1-26/1

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.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Выполнение работ и услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма «Техноякс» (ЗАО «НПФ «Техноякс»), г. Москва

Юридический адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, 30

Почтовый адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, 30.

Телефон: (499) 464-23-47, факс: (499) 464-59-81, e-mail: mail@tehnjaks.ru.

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

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

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.