

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95788-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М

Назначение средства измерений

Рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М (далее по тексту - РЭСМ-ВС-М) предназначены для воспроизведения, хранения и передачи единиц средней мощности и ослабления оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации (ВОСП) для поверки и калибровки измерителей оптической мощности, источников оптического излучения, аттенюаторов, оптических тестеров; измерений оптической мощности и ослабления в оптических волокнах (ОВ) и оптических компонентах, генерации постоянного оптического излучения на фиксированных длинах волн.

Описание средства измерений

К данному типу относятся рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М с заводскими номерами: зав. № 69, зав. № 70.

Принцип действия РЭСМ-ВС-М основан на генерировании стабилизированного оптического излучения с помощью лазерных диодов на фиксированных длинах волн и измерении оптической мощности высокоточным измерителем оптической мощности.

В состав РЭСМ-ВС-М входит:

- измеритель оптической мощности (ИОМ) с комплектом измерительных преобразователей;
- комплект источников оптического излучения;
- аттенюатор волоконно-оптический;
- преобразователи фотоэлектрические измерительные (ПР-ЗК и ПР-ЗИ);
- спектральная установка.

Измеритель оптической мощности (ИОМ) с комплектом измерительных преобразователей предназначен для измерений оптической мощности источников с волоконно-оптическим выходом. Принцип действия основан на преобразовании фотодиодами оптического сигнала в электрический с последующим усилением, преобразованием в цифровую форму, обработкой и отображением измеренного значения оптической мощности на индикаторе и экране ПК.

Комплект источников оптического излучения предназначен для формирования постоянных уровней оптической мощности с различными длинами волн.

Аттенюатор волоконно-оптический служит для ослабления уровня мощности оптического излучения при сличении с рабочим средством измерений.

Преобразователи фотоэлектрические измерительные ПР-3К и ПР-3И предназначены (совместно с осциллографом) для контроля формы оптического сигнала при проверке источников импульсного оптического излучения. Между собой преобразователи отличаются рабочим спектральным диапазоном.

В состав спектральной установки входит монохроматор МДР-206, осветитель с галогенной лампой МОЛГ и насадка с волоконным входом. В качестве опорного приёмника с известной спектральной характеристикой используется измеритель оптической мощности – опорный приёмник (ИОМ-ОП) аналогичный по конструкции ИОМ.

Блоки, входящие в состав РЭСМ-ВС-М, выполнены в пластиковых, либо металлических корпусах для настольной установки.

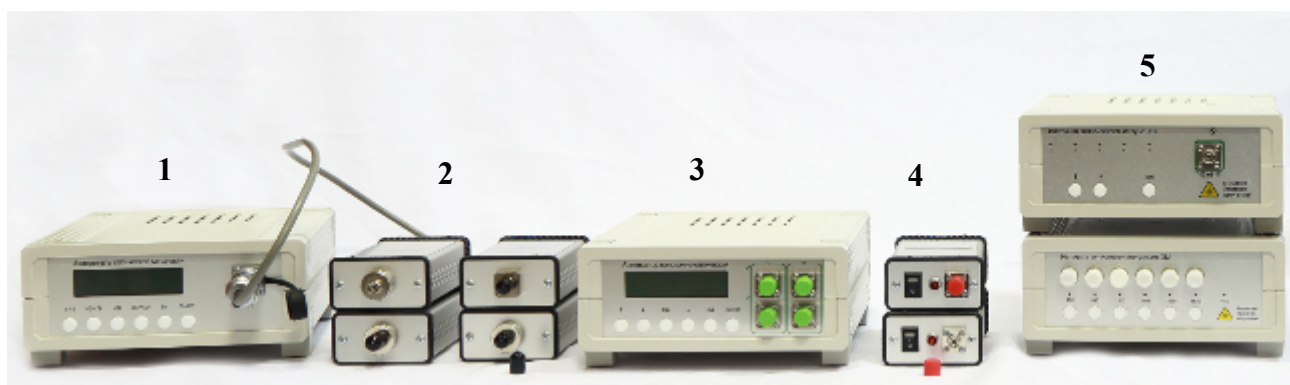
Управление работой РЭСМ-ВС-М осуществляется с помощью персонального компьютера.

Внешний вид блоков, входящих в состав РЭСМ-ВС-М, представлен на рисунках 1 – 2.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, представляющего собой последовательность арабских цифр, располагается на задних панелях блоков РЭСМ-ВС-М (ИОМ, источников излучения, аттенюатора волоконно-оптического), нанесен методом металлографии, обеспечивающим возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации.

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпуса ИОМ, источников излучения, аттенюатора волоконно-оптического и монохроматора пломбируются методом наклеивания пломбирующей наклейки на угловую крышку, закрывающую доступ к одному из винтов крепления крышки корпуса соответствующего блока.

Нанесение знака поверки на РЭСМ-ВС-М не предусмотрено.



- 1 – ИОМ, 2 – измерительные преобразователи, 3 – аттенюатор волоконно-оптический,
4 – преобразователи фотоэлектрические измерительные,
5 – комплект источников оптического излучения

Рисунок 1 – Внешний вид ИОМ с измерительными преобразователями, аттенюатора волоконно-оптического, преобразователей фотоэлектрических измерительных, комплекта источников оптического излучения

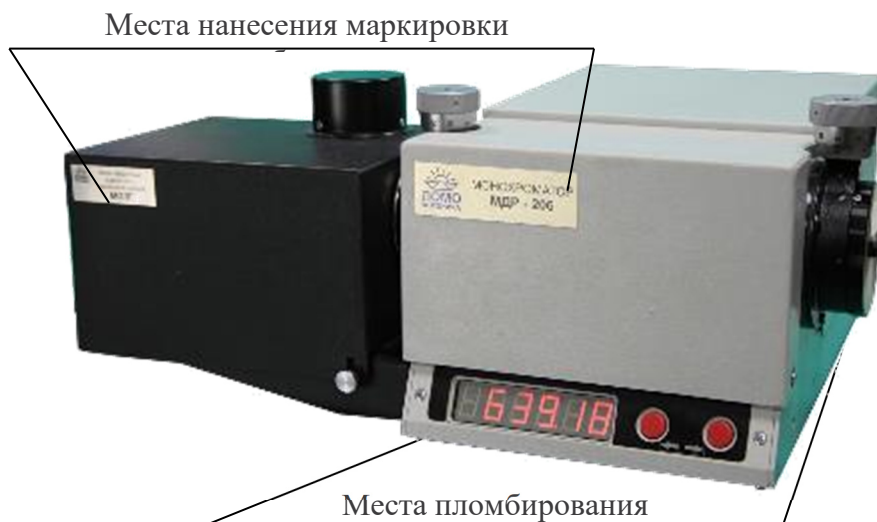


Рисунок 2 – Внешний вид, места пломбирования и маркировки комплекта монохроматора

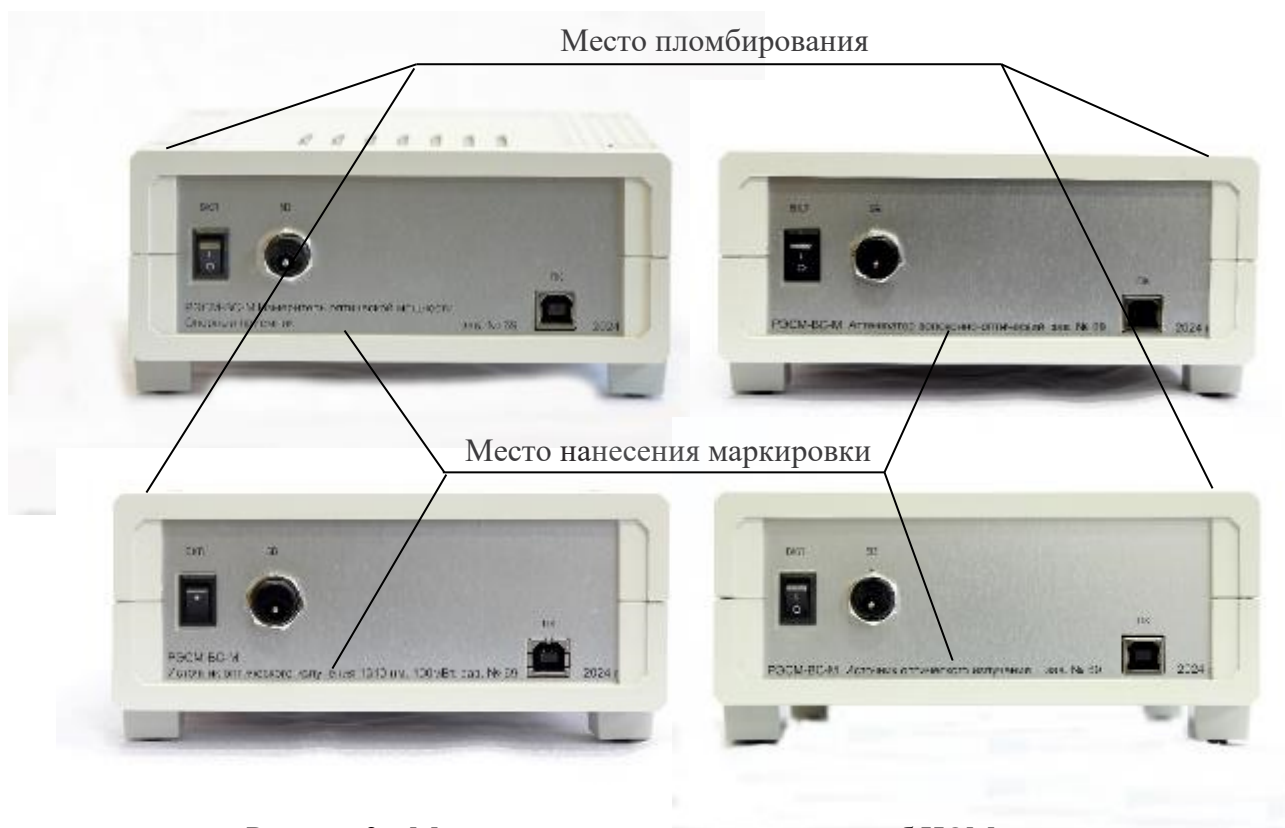


Рисунок 3 – Места маркировки и установки пломб ИОМ, оптического аттенюатора и источников излучения

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) предназначено для управления работой РЭСМ-ВС-М. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в энергонезависимой памяти ИОМ, ИОМ-ОП монохроматора РЭСМ-ВС-М. Интерфейсная часть ПО запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа рабочего эталона РЭСМ-В	
Идентификационное наименование ПО	RESM_O
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.5.2 и выше
Программа спектральной установки	
Идентификационное наименование ПО	MONO_2007
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1.0 и выше

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики РЭСМ-ВС-М

Наименование характеристики	Значение	
	РЭСМ-ВС-М зав. № 69	РЭСМ-ВС-М зав. № 70
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт	от $1 \cdot 10^{-10}$ до 1	
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 500 до 1660	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн градуировки ¹⁾ , %	±2	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне, %	±5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности оптического излучения ²⁾ , %	±1	
Длины волн источников излучения, нм	850±10 980±10 1300±10 1310±5 1310±10 ³⁾ 1490±5 1550±5 1625±5	850±10 1310±5 1310±10 ³⁾ 1490±5 1550±5 1625±5 1650±5
Мощность оптического излучения на выходе источников излучения, мВт, не менее: - источники стандартной мощности - источник повышенной мощности	2,5 80	
Нестабильность мощности излучения источников за 15 минут, %, не более: - источники стандартной мощности - источник повышенной мощности	0,3 1,0	
Время нарастания переходной характеристики преобразователя фотоэлектрического измерительного, нс, не более	1	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительной спектральной характеристики опорного приёмника в рабочем диапазоне длин волн, %	±5	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
	РЭСМ-ВС-М зав. № 69	РЭСМ-ВС-М зав. № 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн, нм	±1	
<div>1) Длины волн градуировки соответствуют длинам волн источников излучения РЭСМ-ВС-М;</div> <div>2) В диапазоне измерений средней мощности оптического излучения от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт или от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 Вт;</div> <div>3) Источник повышенной мощности.</div>		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание осуществляется: от сети переменного тока - напряжение, В - частота, Гц	230 ± 23 $50 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм, не более: - ИОМ - ИОМ-ОП - измерительный преобразователь - источник оптического излучения стандартной мощности - источник оптического излучения повышенной мощности - аттенюатор волоконно-оптический - преобразователь фотоэлектрический измерительный - монохроматор - осветитель монохроматора	$210 \times 160 \times 75$ $210 \times 160 \times 75$ $140 \times 60 \times 35$ $210 \times 160 \times 75$ $210 \times 160 \times 75$ $210 \times 160 \times 75$ $140 \times 60 \times 35$ $320 \times 240 \times 170$ $200 \times 160 \times 160$
Масса РЭСМ-ВС-М, кг, не более	20,0
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 95 до 105

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М зав.№ 69 в составе:		
Измеритель оптической мощности	ИОМ зав. № 69	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект измерительных преобразователей	- ИОМ 10 500-1000 зав. № 69 ИОМ 10 1000-1600 зав. № 69 ИОМ 1000 500-1000 зав. № 69 ИОМ 1000 1000-1600 зав. № 69	- 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Источник оптического излучения одномодовый	зав. № 69	1 шт.
Источник оптического излучения многомодовый	зав. № 69	1 шт.
Источник оптического излучения повышенной мощности	зав. № 69	1 шт.
Аттенюатор волоконно-оптический	зав. № 69	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗК зав. № 69	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗИ зав. № 69	1 шт.
Спектральная установка в составе: - монохроматор	МДР-206 зав. № АТ0004 МОЛГ зав. № АТ0004	1 шт. 1 шт.
- осветитель монохроматора		
- измеритель оптической мощности – опорный приёмник	ИОМ-ОП зав. № 69	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 500-1000 зав. № 69	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 1000-1600 зав. № 69	1 шт.
Комплект волоконно-оптических кабелей и разветвителей	-	1 шт.
Комплект коаксиальных кабелей, тройников и нагрузок	-	1 шт.
Комплект блоков питания и сетевых кабелей	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB-A – USB-B	-	2 шт.
Персональный компьютер – ноутбук	-	1 шт.
Накопитель с программным обеспечением, руководством по эксплуатации	-	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М зав. №70 в составе:		
Измеритель оптической мощности	ИОМ зав. № 70	1 шт.
Комплект измерительных преобразователей	- ИОМ 10 500-1000 зав. № 70 ИОМ 10 1000-1600 зав. № 70 ИОМ 1000 500-1000 зав. № 70 ИОМ 1000 1000-1600 зав. № 70	- 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Источник оптического излучения одномодовый	зав. № 70	1 шт.
Источник оптического излучения повышенной мощности	зав. № 70	1 шт.
Аттенюатор волоконно-оптический	зав. № 70	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗК зав. № 70	1 шт.
Преобразователь фотоэлектрический измерительный	ПР-ЗИ зав. № 70	1 шт.
Спектральная установка в составе:		
- монохроматор	МДР-206 зав. № АТ0002	1 шт.
- осветитель монохроматора	МОЛГ зав. № АТ0002	1 шт.
- измеритель оптической мощности – опорный приёмник	ИОМ-ОП зав. № 70	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 500-1000 зав. № 70	1 шт.
- измерительный преобразователь	ИОМ-ОП 10 1000-1600 зав. № 70	1 шт.
Комплект волоконно-оптических кабелей и разветвителей	-	1 шт.
Комплект коаксиальных кабелей, тройников и нагрузок	-	1 шт.
Комплект блоков питания и сетевых кабелей	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB-A – USB-B	-	2 шт.
Персональный компьютер – ноутбук	-	1 шт.
Накопитель с программным обеспечением, руководством по эксплуатации	-	1 шт.
Кейс	-	1 шт.
Эксплуатационные документы:		
Руководство по эксплуатации	КВФШ.201119.076РЭ	1 экз.
Паспорт	КВФШ.201119.076ПС зав. №69	1 экз.
Паспорт	КВФШ.201119.076ПС зав. №70	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе КВФШ.201119.076РЭ «Рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС-М. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 августа 2024 г. № 1804 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации».

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

Юридический адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

ИНН 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

