

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи «РЭСМ-В»

### Назначение средства измерений

Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП) «РЭСМ-В» (далее по тексту – РЭСМ-В) предназначен для передачи единицы средней мощности оптического излучения, калибровки и поверки рабочих средств измерений средней мощности оптического излучения в ВОСП на фиксированных длинах волн излучения и в рабочем спектральном диапазоне.

### Описание средства измерений

Принцип действия РЭСМ-В при передаче единицы средней мощности рабочим средствам измерений в волоконно-оптических системах передачи основан на сличении показаний фотоэлектрического измерителя мощности из состава РЭСМ-В и рабочего средства измерений средней мощности на фиксированных длинах волн излучения источников РЭСМ-В.

РЭСМ-В состоит из двух установок: рабочего эталона средней мощности оптического излучения на фиксированных длинах волн (РЭСМ) и установки для измерений спектральных характеристик приёмников и источников оптического излучения в ВОСП (спектральная установка).

В состав РЭСМ входят два фотоэлектрических измерителя оптической мощности – на стандартный (<10 мВт) и расширенный (<300 мВт) диапазоны мощности, комплект стабилизированных источников излучения, источник оптического излучения с длиной волны 1550 нм и мощностью 100 мВт, комплект волоконно-оптических аттенюаторов и измерительный преобразователь. Фотоэлектрические измерители мощности предназначены для измерений оптической мощности источников с волоконно-оптическим выходом, принцип их действия основан на преобразовании Si- и In-Ga-As-фотодиодом оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Комплект стабилизированных источников излучения основан на полупроводниковых лазерных диодах и предназначен для формирования постоянных уровней оптической мощности с длинами волн 850, 1310, 1490, 1550 и 1625 нм. Волоконно-оптические аттенюаторы служат для ослабления уровня мощности оптического излучения при сличении с рабочим средством измерений. Измерительный преобразователь основан на Si- и In-Ga-As-фотодиодах и позволяет контролировать форму оптического сигнала при поверке источников оптического излучения.

В состав спектральной установки входит монохроматор, осветитель с галогенной лампой и насадка с волоконным входом. В качестве опорного приёмника с известной относительной спектральной характеристикой используется фотоэлектрический измеритель оптической мощности из состава РЭСМ.

Управление работой измерителя оптической мощности из состава РЭСМ и спектральной установки осуществляется с помощью персонального компьютера (ПК).

Конструктивно блоки РЭСМ-В выполнены в прямоугольных пластмассовых корпусах настольно-переносного типа. Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпуса измерителей мощности и источников излучения пломбируются. Пломбируются винты крепления крышек устройств. Винты закрыты пластмассовыми крышками. Монохроматор и осветитель спектральной установки РЭСМ-В выполнены в настольных металлических корпусах. Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы монохроматора его корпус пломбируется. Пломба устанавливается в чашку на правый задний винт крепления нижней панели корпуса.

Общий вид спектральной установки представлен на рисунке 1.  
Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.  
Общий вид РЭСМ представлен на рисунке 3.

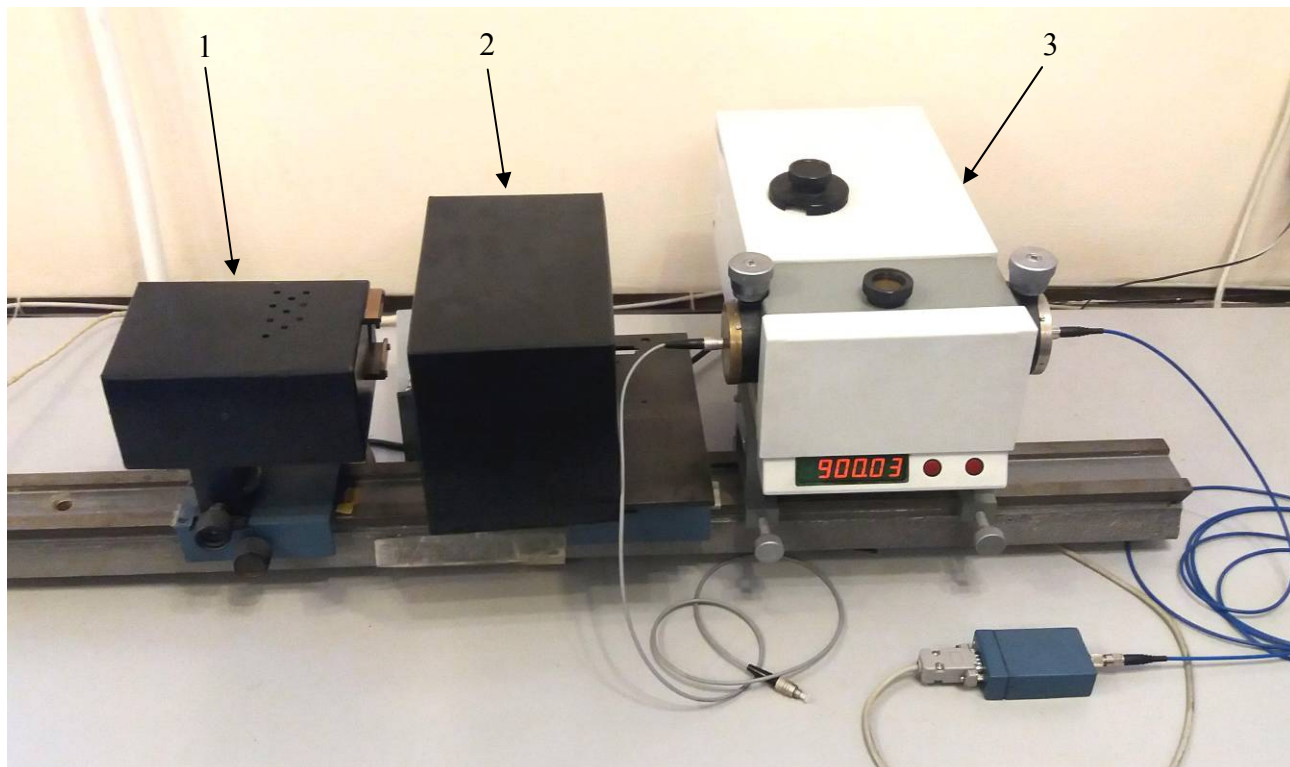


Рисунок 1 - Общий вид спектральной установки  
1 – блок питания осветителя; 2 – осветитель; 3 – монохроматор МДР-204

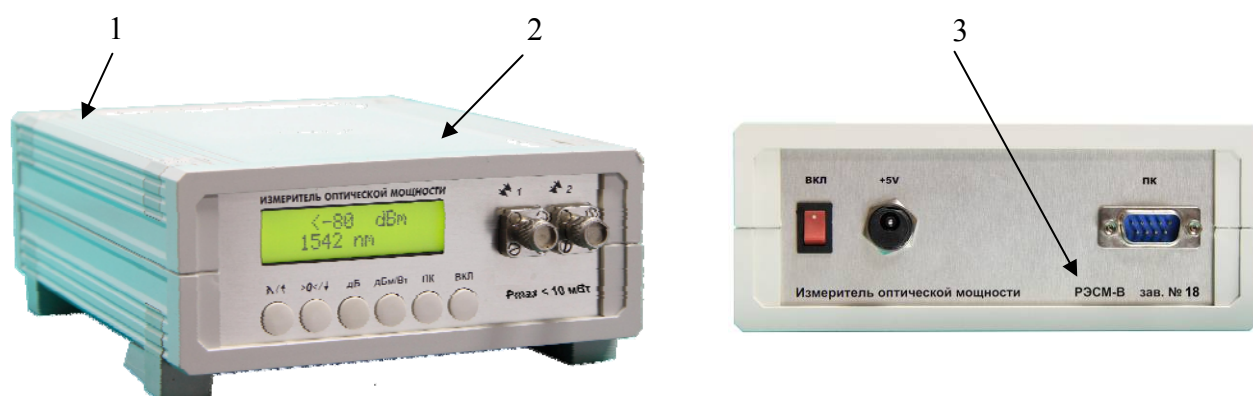


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа,  
обозначение места нанесения знака поверки  
1 - место пломбирования; 2 - место нанесения знака поверки; 3 - место нанесения маркировки  
(вид сзади)

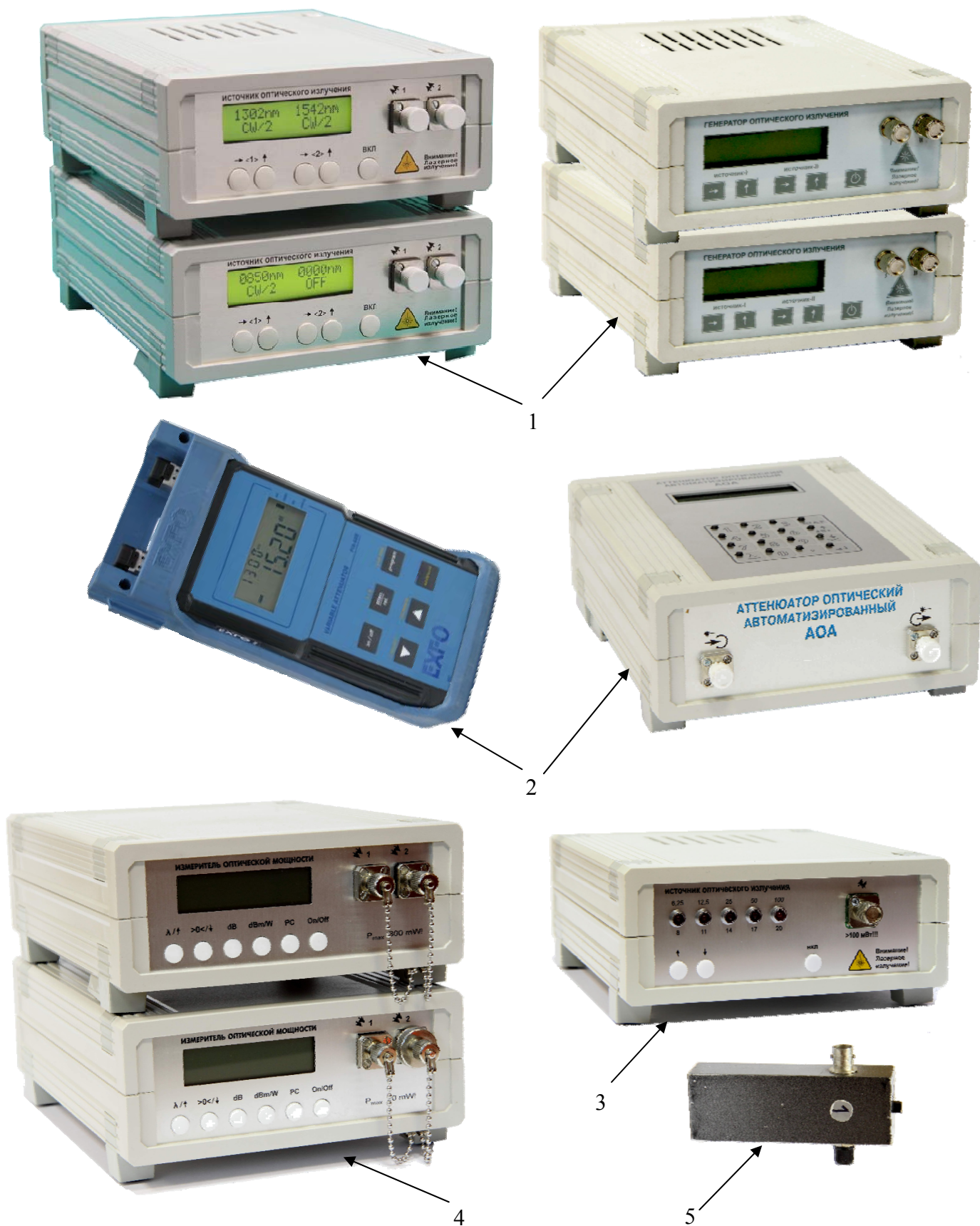


Рисунок 3 - Общий вид РЭСМ

1 – комплект источников излучения; 2 – комплект аттенюаторов; 3 – источник излучения 1550 нм / 100 мВт; 4 - измерители мощности; 5 - преобразователь ПР

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой РЭСМ-В. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера измерителя мощности рабочего эталона РЭСМ. Интерфейсная часть ПО запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений. ПО состоит из управляющих программ «WWM2.exe» для рабочего эталона РЭСМ и «dev\_mono.exe» для спектральной установки. ПО работает под управлением операционной системы Windows (XP, 7, 8, 10).

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	WWM2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.1.2.3	2.1b
Цифровой идентификатор ПО	E7044238	B72C2471
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения, Вт дБм*	от $10^{-10}$ до $3 \cdot 10^{-1}$ от -70 до +25
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения измерителя мощности <10 мВт, Вт дБм	от $10^{-10}$ до $10^{-2}$ от -70 до +10
Диапазон измерений средней мощности оптического излучения измерителя мощности <300 мВт, Вт дБм	от $10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-1}$ от -20 до +25
Рабочий спектральный диапазон, нм	от 600 до 1700
Длины волн излучения источников, фиксированные в диапазонах, нм (действительные значения длин волн определяются при первичной и периодической поверках)	от 840 до 860 от 1300 до 1320 от 1480 до 1500 от 1540 до 1560 от 1620 до 1630
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн источников излучения, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне, %	$\pm 5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней средней мощности** измерителя мощности <10 мВт, при значениях мощности: - в диапазоне от $10^{-10}$ до $10^{-2}$ Вт включ., % - в диапазоне от $10^{-5}$ до $10^{-4}$ Вт включ., %	$\pm 1,2$ $\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней средней мощности измерителя мощности <300 мВт, %	±1,5
Мощность излучения источников, мВт, не менее: - комплект источников - источник оптического излучения 1550 нм / 100 мВт	2,5 100,0
Нестабильность мощности излучения источников за 15 мин, %, не более	0,3
Время нарастания переходной характеристики измерительного преобразователя, нс, не более	10
Предел линейности измерительного преобразователя, мВт	1
Рабочий диапазон длин волн спектральной установки, нм	от 600 до 1700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения длины волны на монохроматоре, нм	±1
<p>* Здесь и далее (дБм) обозначает (дБ) относительно 1 мВт</p> <p>** Погрешность измерений отношения двух значений средней мощности: если оба значения находятся в диапазоне от <math>10^{-5}</math> до <math>10^{-4}</math> Вт включ., пределы погрешности составляют ±0,5 %, если одно или оба значения находятся вне диапазона от <math>10^{-5}</math> до <math>10^{-4}</math> Вт включ., но в диапазоне от <math>10^{-10}</math> до <math>10^{-2}</math> Вт включ., пределы погрешности составляют ±1,2 %</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50,0±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - измеритель оптической мощности - источник оптического излучения - оптический аттенюатор - спектральная установка	210×160×75 210×160×75 210×160×75 480×240×170
Масса комплекта РЭСМ-В, кг, не более	12
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °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 методом штемпелевания и на корпус измерителя мощности методом наклеивания.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи «РЭСМ-В», зав. № 18, в составе:		
Измеритель оптической мощности <10 мВт	1 шт.	
Измеритель оптической мощности <300 мВт	1 шт.	
Комплект источников оптического излучения	1 шт.	
Источник оптического излучения 1550 нм / 100 мВт	1 шт.	
Сетевой адаптер источника / измерителя	7 шт.	
Комплект волоконно-оптических аттенуаторов	1 шт.	
Преобразователь измерительный ПР	1 шт.	
Комплект волоконно-оптических кабелей	1 шт.	FC-PC
Спектральная установка на основе монохроматора МДР-204	1 шт.	
Руководство по эксплуатации КВФШ.201119.022РЭ	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу Р 50.2.084-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рабочие эталоны единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

Основное средство поверки:

Государственный первичный специальный эталон единиц длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2011 по ГОСТ 8.585-2013.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на верхнюю панель корпуса измерителя мощности.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к рабочему эталону средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи «РЭСМ-В»

ГОСТ 8.585-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

Р 50.2.084-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Рабочие эталоны единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки».

**Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

ИНН 7702038456

Телефон: +7(495) 430-42-89; факс: +7(495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений».

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): +7(499) 792-07-03

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.