



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.37.003.A № 45657**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Рабочие эталоны средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи "РЭСМ-В"**

**ЗАВОДСКИЕ НОМЕРА 39, 40, 41, 42**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений" (ФГУП "ВНИИОФИ"), г. Москва**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 49182-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 05.Д4-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **02 марта 2012 г. № 120**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 003701

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочие эталоны 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 - длинах волн калибровки.

### 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 - длинах волн калибровки.

В состав РЭСМ-В входят фотоэлектрический измеритель оптической мощности, комплект стабилизированных источников излучения, волоконно-оптический аттенюатор и измерительный преобразователь ПР-2. Фотоэлектрический измеритель мощности предназначен для измерений оптической мощности источников с волоконно-оптическим выходом, принцип его 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-оптический аттенюатор служит для ослабления уровня мощности оптического излучения при сличении с рабочим средством измерений. Измерительный преобразователь ПР-2 основан на Si- и In-Ga-As-фотодиодах и позволяет контролировать форму оптического сигнала при поверке источников оптического излучения.

РЭСМ-В может работать как под управлением ПК через порт COM или USB, так и автономно.

Конструктивно блоки РЭСМ-В выполнены в прямоугольных пластмассовых корпусах настольно-переносного типа. Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпуса измерителя мощности и источников излучения пломбируются. Пломбируется правый задний винт крепления верхней крышки. Винты расположены вблизи углов корпуса и закрыты пластмассовыми крышками.



Рисунок 1 - Общий вид и места пломбирования РЭСМ-В  
1 – источники оптического излучения; 2 – измеритель оптической мощности;  
3 – место установки пломбы; 4 - аттенуатор оптический; 5 – преобразователь ПР-2.



Рисунок 2 - Схема маркировки измерителя мощности и источника оптического излучения РЭСМ-В (вид сзади)  
1 - место нанесения маркировки; 2 – разъем для связи с ПК.

### 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 РЭСМ-В. Интерфейсная часть ПО представляет собой программу «IOM\_2007.exe», которая запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохране-

ния результатов измерений. ПО работает под управлением операционной системы Windows XP или Windows 7.

После запуска программы «IOM\_2007.exe» происходит инициализация и тестирование подключенного к ПК измерителя мощности РЭСМ-В. При успешной инициализации на экране появится сообщение с указанием номера измерителя мощности РЭСМ-В. Далее на экране ПК появляется основное окно программы. Оно состоит из двух частей - приборной панели и области протоколов. На приборной панели находятся кнопки управления режимом работы измерителя мощности и дисплей с отображением текущих показаний измерителя мощности. В область протоколов выводятся результаты измерений в виде таблицы.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
Программа рабочего эталона РЭСМ-В	IOM_2007	1.1.6	F0B417C5	CRC32

Идентификация ПО осуществляется проверкой соответствия серийных номеров аппаратной части программного обеспечения и программного обеспечения, установленного на персональный компьютер, при включении прибора.

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой памяти аппаратной части измерителя мощности, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к электронным компонентам РЭСМ-В исключён конструкцией аппаратной части тестера.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики РЭСМ-В приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измеряемой средней мощности оптического излучения, Вт	$10^{-10} \div 10^{-2}$
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	600 ÷ 1700
Длины волн калибровки измерителя мощности (длины волн излучения источников), фиксированные в диапазонах, нм	840 ÷ 860 1300 ÷ 1320 1540 ÷ 1560 1485 ÷ 1495* 1620 ÷ 1630*

Наименование характеристики	Значение характеристики
Предел допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки, %: - в диапазоне $10^{-10} \div 2 \cdot 10^{-3}$ Вт - в диапазоне $2 \cdot 10^{-3} \div 10^{-2}$ Вт	2,5 3,5
Предел допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне, %	5
Предел допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней мощности, %: - в диапазоне $10^{-10} \div 2 \cdot 10^{-3}$ Вт - в диапазоне $10^{-5} \div 10^{-4}$ Вт	1,2 0,5
Мощность излучения источников, мВт, не менее	2,5
Нестабильность мощности излучения источников за 15 мин, %, не более	0,3
Время нарастания переходной характеристики измерительного преобразователя ПР-2, нс, не более	10
Предел линейности измерительного преобразователя ПР-2, мВт, не менее	1
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - измеритель оптической мощности - источник оптического излучения - оптический аттенюатор	150×270×75 150×270×75 70×115×70
Масса комплекта РЭСМ-В, кг, не более	2,5
* - если в комплект поставки входит излучатель на соответствующую длину волны.	

Электропитание РЭСМ-В осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220 \pm 22$  В, частотой  $50 \pm 0,5$  Гц через сетевые адаптеры, входящие в комплект поставки.

Рабочие условия эксплуатации РЭСМ-В:

- температура окружающей среды, °С.....от 15 до 25
- относительная влажность воздуха при 20°С, %, не более.....80
- атмосферное давление, кПа.....от 95 до 105

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом штемпелевания и в виде наклейки на корпус прибора методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Состав комплекта РЭСМ-В представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Измеритель оптической мощности	1	
Источник оптического излучения ММ-850 нм*	1	
Источник оптического излучения ОМ-1310-1550 нм	1	
Сетевой адаптер измерителя и источника	3	
Аттенюатор оптический 850 нм	1	
Аттенюатор оптический 1310-1550 нм	1	
Преобразователь измерительный ПР-2	1	
Кабель соединительный коаксиальный	1	
Коаксиальный тройник	1	
Нагрузка 50 Ом	1	
Нагрузка 1000 Ом	1	
Комплект волоконно-оптических кабелей	1	FC-PC
Кабель-переходник USB-COM	1	
Нуль-модемный кабель	1	
Диск с программным обеспечением	1	
Персональный компьютер - ноутбук	1	
Рабочий эталон средней мощности в ВОСП «РЭСМ-В». Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП 05.Д4-12	1	

\* - возможна установка дополнительного излучателя на длину волны 1490 или 1625 нм.

### Поверка

осуществляется по документу: «Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи «РЭСМ-В». Методика поверки МП 05.Д4-12», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 16 января 2012г.

Основные средства поверки:

Государственный специальный эталон единиц длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2006.

Основные метрологические характеристики:

Компаратор средней мощности оптического излучения в ВОСП. Калориметрический приемник:

- диапазон мощности  $10^{-4} \div 10^{-2}$  Вт;
- спектральный диапазон  $600 \div 1700$  нм;
- случайная составляющая погрешности компаратора, выраженная в виде СКО 0,4 %;
- НСП компаратора 0,8 %;
- СКО передачи 0,3 %.

Компаратор средней мощности оптического излучения в ВОСП. Фотоэлектрический ваттметр блока регистрации:

- диапазон измеряемых значений средней мощности от  $10^{-9}$  до  $10^{-2}$  Вт;
- диапазоны длин волн исследуемого излучения  $800 \div 900$  нм,  $1250 \div 1350$  нм,  $1500 \div 1700$  нм;
- предел допускаемой основной относительной погрешности измерений средней мощности в рабочем спектральном диапазоне 5 %.

Установка для измерений нелинейности приемников оптического излучения в ВОСП:

- диапазон измерений нелинейности от  $10^{-12}$  до  $10^{-2}$  Вт;

- рабочие длины волн 850 нм, 1310 нм, 1550 нм;
- погрешность измерений нелинейности 0,1 % на порядок диапазона мощности.

Установка для измерений спектральных характеристик приемников и источников оптического излучения:

- диапазон длин волн от 600 до 1700 нм;
- погрешность измерений относительной спектральной характеристики 3%;
- предел допускаемой абсолютной погрешности измерений длины волны 1 нм.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи «РЭСМ-В». Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования РЭСМ-В**

ГОСТ 8.585-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

### **Рекомендации по областям 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.

### **Изготовитель**

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»).

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

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

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

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

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.