

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Радиометры комбинированные «ФОТОН-М»

#### **Назначение средства измерений**

Радиометры комбинированные «ФОТОН-М» предназначены для измерений: спектральной плотности энергетической освещенности; энергетической освещенности, в том числе с разбиением по спектральным поддиапазонам УФ-А, УФ-В, УФ-С; освещенности; яркости; коэффициента пульсации освещенности.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия радиометра комбинированного «ФОТОН-М» основан на преобразовании потока излучения в электрический сигнал, пропорциональный измеряемым величинам, с представлением полученного результата в цифровой форме.

В состав радиометра комбинированного «ФОТОН-М» входят приборы:

спектрорадиометры ФОТОН М-1 и ФОТОН М-2;

радиометры УФ-А ФОТОН М-3, УФ-В ФОТОН М-4, УФ-С ФОТОН М-5;

люксметр ФОТОН М-6;

яркомер ФОТОН М-7;

люксметр-пульсметр ФОТОН М-8.

Каждый прибор в свою очередь состоит из двух блоков - измерительного и индикаторного.

Измерительный блок для спектрорадиометров ФОТОН М-1 и ФОТОН М-2 включает в себя корпус с линейкой фотодиодов, дифракционную решетку, аналогово-цифровой преобразователь фототока и косинусную светорассеивающую насадку. Индикаторным блоком для спектрорадиометров является ноутбук.

Измерительный блок для радиометров УФ-А ФОТОН М-3, УФ-В ФОТОН М-4, УФ-С ФОТОН М-5; люксметра ФОТОН М-6, яркомера ФОТОН М-7 и люксметра-пульсметра ФОТОН М-8 включает корпус с фотодиодом, набор светофильтров для коррекции относительной спектральной чувствительности. Индикаторный блок для этих приборов состоит из аналогово-цифрового преобразователя фототока, жидкокристаллического цифрового дисплея, переключателя поддиапазонов измерений, батарею питания. Измерительный блок соединяется с индикаторным блоком гибким кабелем.

Общий вид приборов из состава радиометра комбинированного «ФОТОН-М» представлен на рисунках с 1 по 4.



Рисунок 1 - Общий вид спектро радиометров ФОТОН М-1 и ФОТОН М-2 из состава радиометра комбинированного «ФОТОН-М»

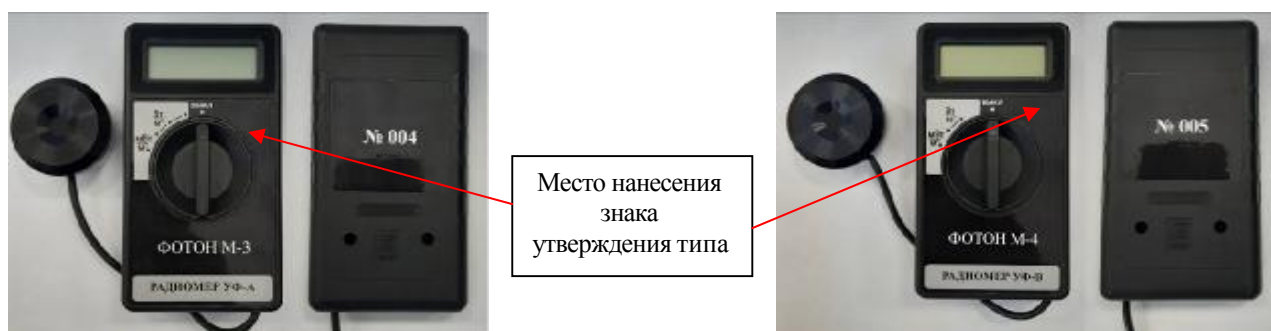


Рисунок 2 - Общий вид радиометра УФ-А ФОТОН М-3 и радиометра УФ-В ФОТОН М-4 из состава радиометра комбинированного «ФОТОН-М»



Рисунок 3 - Общий вид радиометра УФ-С ФОТОН М-5 и люксметра ФОТОН М-6 из состава радиометра комбинированного «ФОТОН-М»



Рисунок 4 - Общий вид яркомера ФОТОН М-7 и люксметра-пульсметра ФОТОН М-8 из состава радиометра комбинированного «ФОТОН-М»

Пломбирование радиометра комбинированного «ФОТОН-М» не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В радиометре комбинированном используется внешнее и встроенное ПО. Встроенное ПО - это программа, установленная в микропроцессор в индикаторном блоке приборов ФОТОН М-3, ФОТОН М-4, ФОТОН М-5, ФОТОН М-6, ФОТОН М-7, ФОТОН М-8 и измерительном блоке спектро радиометров ФОТОН М-1 и ФОТОН М-2. Внешнее ПО используется только для спектро радиометров ФОТОН М-1 и ФОТОН М-2 и предназначено для обработки и хранения результатов измерений с интерфейсом на базе операционной системы Windows, предустановленного на ПК. Наименование внешнего ПО и номер его версии идентифицируется путем вывода на дисплей ПК при его включении. Идентификационные данные программного обеспечения радиометра комбинированного приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	внешнее
Идентификационное наименование ПО	photon	PHOTON
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Спектро радиометр ФОТОН М-1</b>	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,2 до 0,4
Диапазон измерений спектральной плотности энергетической освещенности, Вт/м <sup>3</sup>	от 10 <sup>4</sup> до 10 <sup>9</sup>
Диапазон измерений энергетическая освещенности, Вт/м <sup>2</sup>	от 10 <sup>-3</sup> до 10 <sup>2</sup>
<b>Спектро радиометр ФОТОН М-2</b>	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,38 до 1,0
Диапазон измерений спектральной плотности энергетической освещенности, Вт/м <sup>3</sup>	от 10 <sup>4</sup> до 10 <sup>9</sup>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м <sup>2</sup>	от 10 <sup>-3</sup> до 10 <sup>2</sup>
Диапазон измерений освещенности (в диапазоне длин волн от 0,38 до 0,8 мкм), лк	от 1 до 10 <sup>5</sup>
Радиометр УФ-А ФОТОН М-3	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,315 до 0,4
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м <sup>2</sup>	от 10 <sup>-3</sup> до 2·10 <sup>2</sup>
Радиометр УФ-В ФОТОН М-4	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,28 до 0,315
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м <sup>2</sup>	от 10 <sup>-3</sup> до 2·10 <sup>2</sup>
Радиометр УФ-С ФОТОН М-5	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,2 до 0,28
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м <sup>2</sup>	от 10 <sup>-3</sup> до 2·10 <sup>2</sup>
Люксметр ФОТОН М-6	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,38 до 0,8
Диапазон измерений освещенности, лк	от 1 до 10 <sup>5</sup>
Яркомер ФОТОН М-7	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,38 до 0,8
Диапазон измерений яркости, кд/м <sup>2</sup>	от 1 до 10 <sup>5</sup>
Люксметр-пульсметр ФОТОН М-8	
Рабочий спектральный диапазон, мкм	от 0,38 до 0,8
Диапазон измерений освещенности, лк	от 1 до 2·10 <sup>4</sup>
Диапазон измерений коэффициента пульсации освещенности, %	от 1 до 100
Пределы основной относительной погрешности измерений спектральной плотности энергетической освещенности, энергетической освещенности, освещенности, яркости, коэффициента пульсации освещенности, %	±10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ФОТОН М-1 и ФОТОН М-2	
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	300×220×140
Масса, кг, не более	3,2
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60
ФОТОН М-3, ФОТОН М-4, ФОТОН М-5, ФОТОН М-6, ФОТОН М-7 и ФОТОН М-8	
Габаритные размеры (высота × ширина × длина), мм, не более	125×70×25
Масса, кг, не более	0,3
Тип элементов питания	6F22-1шт. или AAA-2 шт.
Условия эксплуатации для всех приборов из состава радиометра комбинированного «ФОТОН-М»:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более	90

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на передние панели приборов, входящих в состав радиометра комбинированного «ФОТОН-М», в виде наклейки.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность радиометра комбинированного «ФОТОН-М»

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрорадиометр	ФОТОН М-1	1 шт. (по заказу)
Спектрорадиометр	ФОТОН М-2	1 шт. (по заказу)
Радиометр УФ-А	ФОТОН М-3	1 шт. (по заказу)
Радиометр УФ-В	ФОТОН М-4	1 шт. (по заказу)
Радиометр УФ-С	ФОТОН М-5	1 шт. (по заказу)
Люксметр	ФОТОН М-6	1 шт. (по заказу)
Яркомер	ФОТОН М-7	1 шт. (по заказу)
Люксметр-пульсметр	ФОТОН М-8	1 шт. (по заказу)
Ноутбук с предустановленным ПО	-	1 шт. (по заказу)
Руководство по эксплуатации	АЦБЕ 67.00.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	АЦБЕ 67.00.000 ПС	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-7210-448-2020	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-7210-448-2020 «ГСИ. Радиометры комбинированные «ФОТОН-М». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 29 апреля 2020 г.

Основные средства поверки:

- вторичный эталон спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности потока излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, спектральной плотности силы излучения потока и силы непрерывного излучения по ГОСТ 8.197-2013;

- рабочий эталон по приказу Росстандарта № 3460 от 30 декабря 2019 г. (три источника излучения (светоизмерительные лампы типа СИС или аналогичные), переменные по своему составу, с номинальными значениями силы света 35, 100, 500, 1000 и 1500 кд при цветовой температуре  $(2360 \pm 25)$  К,  $(2800 \pm 25)$  К,  $(2860 \pm 25)$  К, или не менее трех фотометров с диапазоном измерений от 1 до  $1 \cdot 10^5$  лк; компаратор (фотометр или осветитель), оптический стенд);

- рабочий эталон 1-го разряда по приказу Росстандарта № 2815 от 29 декабря 2018 г. (приемники излучения с комплексом измерительной и вспомогательной аппаратуры);

- рабочий эталон по ГОСТ 8.197-2013 (радиометр);

- рабочий эталон по приказу Росстандарта № 3460 от 30 декабря 2019 г. (люксметр);

- рабочий эталон по приказу Росстандарта № 3460 от 30 декабря 2019 г. (яркомер);

- рабочий эталон по приказу Росстандарта № 3460 от 30 декабря 2019 г. (пульсметр)

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

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

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиометрам комбинированным «ФОТОН-М»

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2815 об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 25,0 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3460 об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений

ГОСТ 8.197-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности потока излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, спектральной плотности силы излучения, потока и силы излучения в диапазоне длин волн от 0,001 до 1,600 мкм

ГОСТ 8.552-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений потока излучения, энергетической освещенности, спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,004 до 0,400 мкм

АЦБЕ 67.00.000 ТУ Радиометр комбинированный «ФОТОН-М». Технические условия

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электростекло» (ООО «Электростекло»)

ИНН 7743073940

Адрес: 119571, г. Москва, ул. 26-ти Бакинских комиссаров, д. 5

Телефон: +7 (495) 234-59-51/+7 (495) 234-59-52

Факс: +7 (495) 433-51-15

Web-сайт: [www.elektrosteklo.ru](http://www.elektrosteklo.ru)

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

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон (факс): +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

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

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.