

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фотометры РМ 2111

#### Назначение средства измерений

Фотометры РМ 2111 (в дальнейшем – фотометры), предназначены для измерения оптической плотности, коэффициента пропускания и определения концентрации веществ в жидких и твердых образцах в ближней ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра (от 340 до 850 нм).

#### Описание средства измерений

В основу работы фотометра положен принцип измерения на определенной длине волны отношения светового потока  $I$ , прошедшего через исследуемый образец, к световому потоку  $I_0$ , в отсутствие исследуемого образца.

В зависимости от изменения оптической плотности (коэффициента пропускания) исследуемого образца, изменяется величина светового потока, прошедшего через образец и падающего на фотоприемник измерительного канала. Ток фотоприемника регистрируется электронной схемой, обрабатывается встроенным микропроцессором и результаты измерений выводятся на встроенный индикатор, принтер и персональный компьютер.

Конструктивно фотометр выполнен в виде моноблока. На передней панели фотометра расположен жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой, на котором отображаются результаты измерений, а также режимы работы фотометра. Под индикатором расположена клавиатура, с помощью которой производится управление режимами работы фотометра.

Также со стороны передней панели расположено термостатируемое кюветное отделение, закрываемое крышкой. Кюветное отделение обеспечивает установку в него стандартных квадратных кювет с наружными размерами 12,5x12,5x45 мм (с длиной оптического пути 10 мм).

На боковой стенке фотометра расположен сетевой выключатель.

На задней панели фотометра расположены: вилка для подключения сетевого шнура, два держателя с плавкими вставками номиналом 2 А, разъем "CENTRONICS" для подключения принтера, разъем "RS 232" для подключения персонального компьютера и разъем "SPECIAL PORT" для подключения дополнительных устройств (например, насоса перистальтического РР 1251).



Рисунок 1 – Общий вид фотометра РМ 2111

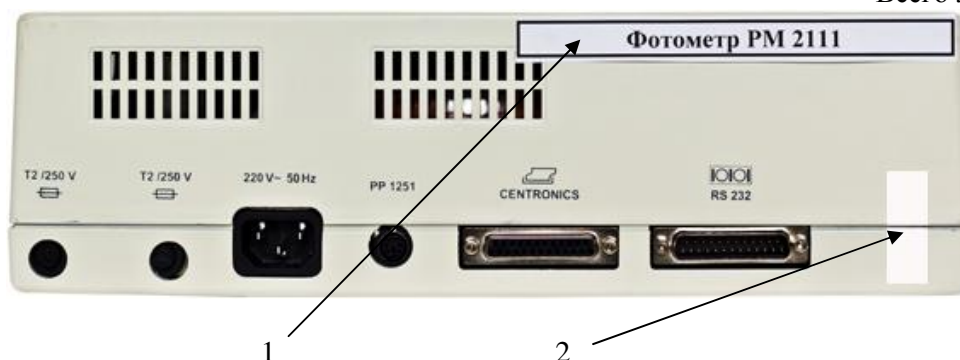


Рисунок 2 –Задний вид фотометра PM 2111,  
1- место маркировки, 2- место пломбирования

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) В фотометрах PM 2111 встроенное. 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 цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа управления и обработки данных	PM 2111	11	C57C1501 (по файлу PM 651ru.com)	CRC 32

Несанкционированный доступ к метрологически значимой части исключен конструкцией прибора.

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ пп	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	Рабочие длины волн (максимумы полос пропускания светофильтров), нм*	340, 405, 500, 520, 540, 620, 670
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длины волны, нм	±2
3	Диапазон измерения коэффициента пропускания (Т), %	0,4-100
4	Диапазон измерений оптической плотности, Б	0,015-2,500
5	Диапазон показаний оптической плотности, Б	От минус 0,501 до плюс 2,500
6	Пределы допускаемой абсолютной погрешности фотометра, Б, при измерении оптической плотности в диапазонах: (0,015 - 0,500) Б (0,501 - 1,000) Б (1,001 - 2,000) Б (2,001 - 2,500) Б	±0,015 ±0,025 ±0,060 ±0,150

№ пп	Наименование характеристики	Значение характеристики
7	Пределы допускаемого среднего квадратического отклонения измерения оптической плотности, Б, в диапазонах:	
	(0,015 - 0,500) Б	±0,007
	(0,501 - 1,000) Б	±0,012
	(1,001 - 2,000) Б	±0,025
	(2,001 - 2,500) Б	±0,070
8	Дрейф нулевой линии за 1 ч непрерывной, Б, не более	±0,002
9	Время выхода на рабочий режим, мин, не более	20
10	Время непрерывной работы, ч, не менее	8
11	Напряжение питания, В	230±23
	Частоте, Гц	50±1
12	Габаритные размеры, мм, не более	335x235x125
13	Масса, кг, не более	4,0
14	Потребляемая мощность, ВА, не более	80
15	Средняя наработка на отказ фотометра при доверительной вероятности 0,8, ч, не менее	3500
16	Средний срок службы фотометра, лет, не менее	5
17	Условия эксплуатации:	
	Температура окружающей среды, °С	10-32
	Относительная влажность, %, не более	30-80
	Атмосферное давление, кПа	86,6-106,7

\*Примечание – По отдельному заказу в фотометре могут быть установлены интерференционные светофильтры с длинами волн максимума полосы пропускания, отличными от указанных выше, в пределах спектрального диапазона от 340 до 850 нм.

### Знак утверждения типа

средства измерений наносится методом гравирования или сеткографии на передней панели фотометра, а также типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во
СОЛ 2.850.007	Фотометр РМ 2111	1
ГОСТ 28244-96	Шнур ПВХ-АП-3×0,75-2004-2,0	1
АГО.481.502 ТУ	Вставка плавкая ВПТ-19 (2А)	2
	Галогенная лампа Philips 14546 20W G4 12V	1
	Кювета одноразовая полистирольная квадратная с наружными размерами 12,5×12,5×45 мм (с длиной оптического пути 10 мм)	1000 *
СОЛ 4.170.011	Упаковка	1
СОЛ 2.850.007 ПС	Паспорт	1 экз.
МП.МН 705-2004	Методика поверки фотометра РМ 2111	1 экз.
	Свидетельство о поверке (подлинник)	1 экз.

#### Примечания

1 \* По согласованию с заказчиком возможно:

– изменение количества поставляемых кювет;

– изменение типа поставляемых кювет (акриловые, полиэтиленовые, полипропиленовые, поликарбонатные, стеклянные, кварцевые, осушаемые, проточные и другие).

2 При дополнительном заказе возможна поставка в комплекте с фотометром следующих изделий:

- аппаратно русифицированный принтер (принтер с установленной кодовой страницей PC 866), например принтер HP DeskJet 400;
- компьютер класса IBM PC, имеющий последовательный интерфейс "RS 232";
- специализированное программное обеспечение: дискеты 3,5" с "Руководством пользователя";
- блок подготовки проб РТ 2110С ТУ РБ 14515311.006-96;
- устройство отмывки иммунологических планшетов MBP ТУ РБ 37327463.002-98;
- отсасыватель медицинский В-40А ТУ РБ 28628757.008-99;
- кабель для подключения к компьютеру (RS 232);
- кабель для подключения к принтеру (CENTRONICS);
- кабель СОЛ 6.640.007 для подключения к насосу перистальтическому PP 1251;
- сменные держатели кюветного отделения;

### **Поверка**

осуществляется по документу- методика поверки МП.МН 705-2004, утвержденному РУП «Белорусский государственный институт метрологии» 02 июля 2004 г.

Основные средства поверки:

Комплекты светофильтров КСС-02, №№ С1-С6:

- пределы допускаемой абсолютной погрешности значений спектральной оптической плотности светофильтров №№ С1-С6:

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| - в диапазоне 0,01 -0,3 Б | ±0,0026 Б |
| - в диапазоне 0,31 -0,3 Б | ±0,013 Б  |
| - в диапазоне 1,1 -2,0 Б  | ±0,13 Б   |

или

Комплекты светофильтров КНС-10.2.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения СКНП, абс.ед., не более:

- |                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| - для светофильтров №№ 5...8          | ±0,002  |
| - для светофильтров №№ 1...4 и 9...11 | ±0,0025 |

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

Паспорт «Фотометр РМ 2111», п.7 «Порядок работы».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к Фотометры РМ 2111**

Технические условия ТУ РБ 14515311.009-99. «Фотометр РМ 2111».

ГОСТ Р 50444-92. Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление деятельности в области здравоохранения.

### **Изготовитель**

ЗАО «Спектроскопия, оптика и лазеры – авангардные разработки»

220034, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Платонова Б.В., д. 1Б, помещение 36, к. 22.

Тел./факс: + 375 (17) 335-23-88, 335-23-85.

E-mail: [office@solar.by](mailto:office@solar.by), <http://www.solar.by>.

**Экспертиза проведена**

ФГУП «ВНИИОФИ»

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

тел. 437-56-33, факс 437-31-47

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

сайт: [www.vniofi.ru](http://www.vniofi.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

м.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.