

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрофотометры РВ 2201

#### Назначение средства измерений

Спектрофотометры РВ 2201 (далее по тексту – спектрофотометры) предназначены для измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, оптической плотности в прозрачных жидких растворах и твердых образцах и определения концентрации веществ в спектральном диапазоне от 190 до 1100 нм с выводом результатов измерения на встроенный дисплей с сенсорной панелью управления или компьютер.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на измерении на определенной длине волны отношения светового потока  $I$ , прошедшего через исследуемый образец, к световому потоку  $I_0$  в отсутствии исследуемого образца.

Спектрофотометры являются компактными универсальными одноканальными приборами, работающими в спектральном диапазоне от 190 до 1100 нм и длиной измеряемого оптического пути до 100 мм.

Спектрофотометры в зависимости от базовой комплектации могут иметь исполнение: РВ 2201А, РВ 2201В, РВ 2201С.

Спектрофотометры РВ 2201А комплектуются универсальным кюветодержателем для прямоугольных кювет с длиной оптического пути от 10 до 100 мм.

Спектрофотометры РВ 2201В комплектуются термостатируемым в интервале температур от 20 до 45 °С кюветодержателем со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5×52,5×45 мм).

Спектрофотометры РВ 2201С комплектуются термостатируемым пятипозиционным кюветодержателем со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5×52,5×45 мм). Температура термостатирования: 37 °С.



Рисунок 1 – Общий вид спектрофотометров РВ 2201

Степень защиты оболочки спектрофотометров IP20 соответствует ГОСТ 14254-96.

### Программное обеспечение

Обработка результатов измерений, управление спектрофотометром, создание и сохранение файлов с данными контроля производится с помощью встроенного программного обеспечения РВ 2201.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения спектрофотометров указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РВ 2201
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.1
Цифровой идентификатор ПО	65650C03 (по файлу РВ2201.HEX)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 32

Уровень защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон показаний, нм	От 190 до 1100
Спектральный диапазон измерений, нм	От 200 до 1000
Тип монохроматора	двойной со сложением дисперсии
Относительное отверстие монохроматора, не менее	1:4,5
Выделяемый спектральный интервал, нм	От 3,8 до 6,0
Уровень мешающего излучения, %, не более (на длинах волн 220 и 340 нм)	0,05
Пределы допускаемой абсолютной неисключенной систематической погрешности установки заданной длины волны, нм	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной случайной погрешности установки заданной длины волны, нм	$\pm 0,5$
Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания, %	От 0,1 до 200
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	От 0 до 100
Диапазон показаний оптической плотности, Б	От минус 0,301 до 3,000
Диапазон измерений оптической плотности, Б	От 0 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной неисключенной систематической погрешности измерений оптической плотности, Б	$D_p D = \pm(0,005 + 0,05 \times D)$ , где $D$ – действительное (аттестованное) значение оптической плотности, Б
Пределы допускаемой абсолютной случайной погрешности измерений оптической плотности, Б	$s_p [DD] = 0,002 + 0,015 \times D$ , где $D$ – действительное (аттестованное) значение оптической плотности, Б
Дрейф показаний, Б, не более (за 1 ч непрерывной работы)	$\pm 0,002$
Диапазон установки температуры термостатируемого держателя кювет спектрофотометра РВ 2201В в рабочих условиях эксплуатации, °С	От 20 до 45

Допускаемое отклонение температуры термостатируемого держателя кювет спектрофотометра РВ 2201В в рабочих условиях эксплуатации от установленного значения, °С - в диапазоне от 35 до 40 °С - в диапазоне от 20 до 34 °С	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Температура термостатируемого пятипозиционного кюветодержателя и встроенного термостата спектрофотометра РВ 2201С в рабочих условиях эксплуатации, °С	$37 \pm 0,5$
Внутренние размеры кюветного отделения (длина×глубина×высота), мм, не более	110×160×100
Длина оптического пути исследуемых образцов, мм, не более	110
Габаритные размеры (длина×глубина×высота), мм, не более	405×340×160
Питание осуществляется от сети переменного тока - напряжением, В - частотой, Гц	$230 \pm 23$ $50 \pm 0,5$
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Масса спектрофотометров, кг, не более	11
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	$25 \pm 10$ 45 – 80 84 - 107
Средний срок службы спектрофотометров, лет, не менее	5

### Знак утверждения типа

наносится на этикетке, расположенной на задней панели спектрофотометров, любым методом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока службы спектрофотометров, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации СИДТ 2.850.002 РЭ.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество для исполнения		
		РВ 2201А	РВ 2201В	РВ 2201С
СИДТ 2.850.002	Спектрофотометр РВ 2201А	1 шт.	-	-
- 01	Спектрофотометр РВ 2201В	-	1 шт.	-
- 02	Спектрофотометр РВ 2201С	-	-	1 шт.
АГО 481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП 1-1 1А	2 шт.		
	Кювета одноразовая полистирольная квадратная с наружными размерами 12,5х12,5х45 мм (с длиной оптического пути 10 мм)*	100 шт.		
	Кювета кварцевая КУ с наружными размерами 12,5х12,5х45 мм (с длиной оптического пути 10 мм)*	1 шт.		
СИДТ 4.170.003	Упаковка	1 комплект		

СИДТ 2.850.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
СИДТ 2.850.002 РП	Руководство пользователя и программное обеспечение	1 экз.
ГОСТ 28244-96	Шнур сетевой ПВС-АП-3х0,75-2004-2,0	1 шт.
	Кабель интерфейсный	1 шт.
МРБ МП.1822-2008	Методика поверки	1 экз.
	Свидетельство о поверке	1 экз.

#### Примечания

1 \*По согласованию с заказчиком допускается:

- изменение количества поставляемых кювет;
- изменение типа поставляемых кювет (акриловые, полиэтиленовые, полипропиленовые, стеклянные и другие).

2 При дополнительном заказе возможна поставка в комплекте со спектрофотометром следующих изделий:

- универсального кюветодержателя для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10, 20, 30, 50 и 100 мм;
- термостатируемого в интервале температур от 20 до 45 °С кюветодержателя для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10 мм с электронной магнитной мешалкой со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами 12,5×12,5×45 мм);
- термостатируемого пятипозиционного кюветодержателя со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами 12,5×12,5×45 мм). Температура термостатирования 37 °С;
- держателя твердых образцов;
- приставки для измерения спектральных коэффициентов диффузного отражения;
- насоса перистальтического с проточной кюветой;
- компьютера;
- принтера;
- комплекта светофильтров КСС-04 для поверки спектрофотометров РВ 2201.

#### Поверка

осуществляется по документу МРБ МП 1822-2008 «Спектрофотометры РВ 2201. Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 15.07.2009 г.

Основные средства поверки:

Комплект светофильтров КСС, исполнение КСС-04, ГР СИ № 38270-08.

Диапазоны длин волн, нм:

- светофильтры №№ С1 – С6      250 - 960
- светофильтр С 7                345 - 880
- светофильтр ЖС 4                250, 340

Диапазон значений спектрального коэффициента направленного пропускания: 0,01 - 0,93.

Диапазон значений оптической плотности: 0,03 – 2, 00 Б

Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений оптической плотности светофильтров №№ С1-С6, Б:

- в диапазоне 0,01 – 0,3 Б            ± 0,0026;
- в диапазоне 0,31 – 1,0 Б            ± 0,013;
- в диапазоне 1,1 – 2,0 Б            ± 0,13.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

СИДТ 2.850.002 РЭ «Спектрофотометры РВ 2201. Руководство по эксплуатации», раздел 9.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к спектрофотометрам РВ 2201**

ГОСТ 8.557 МРБ МП 1822-2008-2007 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания в диапазоне длин волн 0,2 - 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2 - 20,0 мкм».

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

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Спектроскопия, оптика и лазеры – авангардные разработки» (ЗАО «Спектроскопия, оптика и лазеры – авангардные разработки»), Республика Беларусь.

220034, г. Минск, ул. Платонова, 1Б, помещение 36, к.22

Тел./факс: (+375 017) 335-23-90, 335-23-88

E-mail: [office@solar.by](mailto:office@solar.by)

**Экспертиза проведена**

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

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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.