

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» июня 2023 г. № 1331

Регистрационный № 84448-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счётчики аэрозольных частиц Particles Plus**

**Назначение средства измерений**

Счётчики аэрозольных частиц Particles Plus (далее – счётчики) предназначены для измерений счётной концентрации аэрозольных частиц различного происхождения в воздухе.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счётчиков – оптический. Луч, формируемый источником излучения (полупроводниковый лазерный диод), попадает в измерительную зону (кювету), где рассеивается находящимися на его траектории частицами и регистрируется с помощью фотодетектора. Изменение интегральной интенсивности зарегистрированного излучения пропорционально размеру частицы, а количество последовательных импульсов – количеству частиц. Счётная концентрация аэрозольных частиц по каналам регистрации размеров вычисляется с помощью программного обеспечения как отношение количества зарегистрированных частиц определённой размерной группы к прокачанному через кювету объёму воздушной пробы.

Конструктивно счётчики выполнены в едином блоке, в котором размещены оптико-аналитическая система и электронные компоненты. Прокачка анализируемой пробы через кювету осуществляется с помощью насоса.

Счётчики выпускаются в виде различных серий, моделей и исполнений, различающихся диапазонами измерений и показаний, конструктивными особенностями и опциями (таблица 1). В зависимости от исполнения наименование модели может содержать дополнительные цифровые и буквенные символы.

Таблица 1 – Обозначение моделей

Серия	Модель	Нижняя граница первого канала регистрации размеров частиц, мкм	Количество каналов регистрации размеров частиц	Номинальный объёмный расход пробы, дм <sup>3</sup> /мин	Расположение насоса
1	2	3	4	5	6
2000	2301	0,3	2 или 4	2,83	внешний/ встроенный
	2501	0,5			
	2310	0,3	2 или 4	28,3	внешний
	2510	0,5			
3000	3301	0,3	6	2,83	встроенный
	3501	0,5			
	3310	0,3	6	28,3	
	3510	0,5			
5000	5301 5301-AQM 5302-AQM	0,3	6	2,83	внешний / встроенный
	5501	0,5			
	6000	6301			
	6310	0,3	28,3		
	6510	0,5	50		
	6350	0,3	100		
	6550	0,5			
	6300	0,3			
	6500	0,5			
7000	7301 7301-AQM 7302-AQM	0,3	6	2,83	встроенный
	7501	0,5			
	8000	8303			
	8503	0,5			
	8306	0,3	6		
	8506	0,5			
9000	9301	0,3	6	2,83	внешний / встроенный
	9501	0,5			
	9510	0,5		28,3	внешний

Управление счётчиками серий 2000, 3000, 9000 осуществляется с помощью персонального компьютера посредством специализированного программного обеспечения; счётчиками серий 5000, 6000, 7000, 8000 – с помощью сенсорного дисплея, персонального компьютера посредством специализированного программного обеспечения или посредством веб-интерфейса. Сигнализация состояния и режимов работы счётчиков серий 2000, 3000, 9000 осуществляется с помощью световых индикаторов на передней панели.

Передача данных осуществляется по интерфейсам связи: для серий 2000, 3000, 9000 – RS-232 / RS-485, опционально: Ethernet, USB, модуль WiFi; для серий 5000, 6000, 7000, 8000 – Ethernet, USB, опционально: RS-232 / RS-485, модуль WiFi.

Электрическое питание для серии 2000 осуществляется от сети постоянного тока; для серий 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 – от сети переменного тока через блок питания. Серии 6000, 7000, 8000 дополнительно имеют аккумуляторную батарею.

Результаты измерений представляются в виде дифференциальных и интегральных значений счётной концентрации аэрозольных частиц по каналам регистрации их размеров. В сериях 5000, 6000, 7000, 8000 предусмотрена оценка массовой концентрации аэрозольных частиц по размерным фракциям. Серии 5000, 7000, 8000 имеют возможность подключения внешнего термопринтера для вывода результатов измерений на печать, серия 6000 имеет встроенный термопринтер.

Счётчики серий 5000, 6000, 7000, 8000 могут оснащаться датчиком температуры и влажности для оценки параметров окружающей среды. Счётчики серий 5000 и 7000 исполнения AQM дополнительно оснащаются датчиками для оценки содержания углекислого газа CO<sub>2</sub> (модели 5301-AQM и 7301-AQM) и летучих органических соединений (модели 5302-AQM и 7302-AQM).

Общий вид счётчиков изображён на рисунках 1 и 2. Знак утверждения типа наносится на корпус счётчиков с помощью наклейки. Пломбировка корпуса осуществляется с помощью наклейки на винт, скрепляющий корпус. Идентификация осуществляется с помощью этикетки, расположенной на корпусе. На этикетке указывается наименование модели с её исполнением, заводской номер в буквенно-цифровом или цифровом формате (в зависимости от модели), дополнительно может быть указана дата выпуска.



а) серия 2000  
(внешний насос)



б) серия 2000  
(встроенный насос)



в) серия 3000



г) серия 5000



д) серия 6000

Рисунок 1 – Общий вид счётчиков



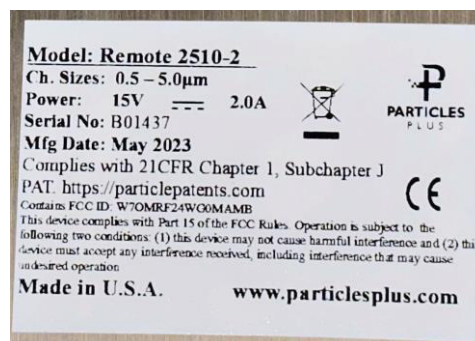
а) серия 7000



б) серия 8000



в) серия 9000



г) пример этикетки (место нанесения заводского номера)

Рисунок 2 – Общий вид счётчиков

### Программное обеспечение

Счётчики имеют встроенное и автономное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО (в том числе веб-интерфейс) используется для обеспечения функционирования счётчиков и управления ими, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и носители информации. Автономное ПО «P240» (для серий 2000, 3000, 9000) и «IMS» (для серий 5000, 6000, 7000, 8000) используется для управления счётчиками. Уровень защиты в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «средний». При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО серий 2000, 3000, 9000	Значение для встроенного ПО серий 5000, 6000, 7000, 8000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.X	01.X.X

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон показаний счётной концентрации аэрозольных частиц, частиц/дм<sup>3</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия 2000 (модели 2301, 2501)</li> <li>– серия 2000 (модели 2310, 2510)</li> <li>– серия 3000 (модели 3301, 3501), серия 5000, серия 6000 (модель 6301), серия 7000, серия 8000, серия 9000 (модели 9301, 9501)</li> <li>– серия 3000 (модели 3310, 3510), серия 6000 (модели 6310, 6510), серия 9000 (модель 9510)</li> <li>– серия 6000 (модели 6350, 6550)</li> <li>– серия 6000 (модели 6300, 6500)</li> </ul>	<p>от 0 до <math>1,8 \cdot 10^5</math> от 0 до <math>1,8 \cdot 10^4</math> от 0 до <math>3,6 \cdot 10^5</math> от 0 до <math>3,6 \cdot 10^4</math> от 0 до <math>2,4 \cdot 10^4</math> от 0 до <math>1,8 \cdot 10^4</math></p>
<p>Диапазон измерений счётной концентрации аэрозольных частиц, частиц/дм<sup>3</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия 2000 (модели 2301, 2501)</li> <li>– серия 2000 (модели 2310, 2510)</li> <li>– серия 3000 (модели 3301, 3501), серия 5000, серия 6000 (модель 6301), серия 7000, серия 8000, серия 9000 (модели 9301, 9501)</li> <li>– серия 3000 (модели 3310, 3510), серия 6000 (модели 6310, 6510), серия 9000 (модель 9510)</li> <li>– серия 6000 (модели 6350, 6550)</li> <li>– серия 6000 (модели 6300, 6500)</li> </ul>	<p>от 10 до <math>1,8 \cdot 10^5</math> от 10 до <math>1,8 \cdot 10^4</math> от 10 до <math>3,6 \cdot 10^5</math> от 10 до <math>3,6 \cdot 10^4</math> от 10 до <math>2,4 \cdot 10^4</math> от 10 до <math>1,8 \cdot 10^4</math></p>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счётной концентрации аэрозольных частиц, %	±20

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальный объёмный расход отбираемой пробы, дм <sup>3</sup> /мин	
– серия 2000 (модели 2301, 2501), серия 3000 (модели 3301, 3501), серия 5000, серия 6000 (модель 6301), серия 7000, серия 8000, серия 9000 (модели 9301, 9501)	2,83±0,14
– серия 2000 (модели 2310, 2510), серия 3000 (модели 3310, 3510), серия 6000 (модели 6310, 6510), серия 9000 (модель 9510)	28,3±1,4
– серия 6000 (модели 6350, 6550)	50,0±2,5
– серия 6000 (модели 6300, 6500)	100±5
Параметры электрического питания:	
– серия 2000	
– напряжение сети постоянного тока, В	от 9 до 24
– серии 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000	
– напряжение сети переменного тока, В	230±23
– частота сети переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	
– серия 2000, 3000	3
– серия 6000	145
– серия 5000, 7000, 8000, 9000	30

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Габаритные размеры, мм, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия 2000 <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 143</li> <li>– ширина 91</li> <li>– длина 46</li> </ul> </li> <li>– серия 3000 <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 115</li> <li>– ширина 140</li> <li>– длина 245</li> </ul> </li> <li>– серия 5000 <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 253</li> <li>– ширина 57</li> <li>– длина 133</li> </ul> </li> <li>– серия 6000 (модели 6301, 6310, 6510) <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 233</li> <li>– ширина 221</li> <li>– длина 206</li> </ul> </li> <li>– серия 6000 (модели 6350, 6550, 6300, 6500) <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 233</li> <li>– ширина 221</li> <li>– длина 340</li> </ul> </li> <li>– серия 7000 <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 239</li> <li>– ширина 97</li> <li>– длина 132</li> </ul> </li> <li>– серия 8000 <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 311</li> <li>– ширина 130</li> <li>– длина 108</li> </ul> </li> <li>– серия 9000 <ul style="list-style-type: none"> <li>– высота 127</li> <li>– ширина 90</li> <li>– длина 44</li> </ul> </li> </ul>	
<p>Масса, кг, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– серия 2000 0,88</li> <li>– серия 3000 3,7</li> <li>– серия 5000 (модели 5301, 5501) 1,18</li> <li>– серия 5000 (модели 5301-AQM, 5302-AQM) 1,8</li> <li>– серия 6000 (модели 6301, 6310, 6510) 6,6</li> <li>– серия 6000 (модели 6350, 6550, 6300, 6500) 11,4</li> <li>– серия 7000 (модели 7301, 7501) 1,18</li> <li>– серия 7000 (модели 7301-AQM, 7302-AQM) 1,8</li> <li>– серия 8000 1,0</li> <li>– серия 9000 0,73</li> </ul>	
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– температура окружающего воздуха, °С от +15 до +30</li> <li>– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80</li> <li>– атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7</li> </ul>	



Продолжение таблицы 4

1	2
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	18000

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус счётчиков с помощью наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность счётчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик аэрозольных частиц Particles Plus <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Автономное ПО <sup>2)</sup>		1 экз.
Комплект принадлежностей <sup>3)</sup>	-	1 комп.
Комплект эксплуатационной документации <sup>3)</sup>	-	1 комп.

<sup>1)</sup> Счётчики могут поставляться в комплекте с дополнительными устройствами.  
<sup>2)</sup> Для серий 2000, 3000, 9000 поставляется автономное ПО «P240»; для серий 5000, 6000, 7000, 8000 – автономное ПО «IMS».  
<sup>3)</sup> Комплекты принадлежностей и эксплуатационной документации согласовываются при заказе.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководствах по эксплуатации на счётчики аэрозольных частиц Particles Plus: для серии 2000 в пп. 2 – 4; для серии 3000 в пп. 2 – 3; для серии 5000 в пп. 2 – 10; для серии 6000 в пп. 2 – 10; для серии 7000 в пп. 2 – 10; для серии 8000 в пп. 2 – 10; для серии 9000 в пп. 2 – 4; для всех серий исполнения AQM в пп. 2 – 10.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105;

Техническая документация изготовителя.

**Правообладатель**

Particles Plus Inc., США  
Юридический адрес: 31 Tosca Drive, Stoughton, MA 02072, USA  
Телефон: +1-781-341-6898  
Web-сайт: [www.particlesplus.com](http://www.particlesplus.com)  
E-mail: [sales@particlesplus.com](mailto:sales@particlesplus.com)

**Изготовитель**

Particles Plus Inc., США  
Адрес: 31 Tosca Drive, Stoughton, MA 02072, USA  
Телефон: +1-781-341-6898  
Web-сайт: [www.particlesplus.com](http://www.particlesplus.com)  
E-mail: [sales@particlesplus.com](mailto:sales@particlesplus.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.