



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01J 1/16 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020111758, 20.03.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.03.2020

Дата регистрации:
06.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.03.2020

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2021 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 06.12.2021 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

141310, г. Сергиев Посад, ул. Леонида
Булавина, 4, кв. 30, Панину Александру
Михайловичу

(72) Автор(ы):

Панин Александр Михайлович (RU),
Темкин Вячеслав Витальевич (RU),
Горелкина Екатерина Николаевна (RU),
Панина Мария Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Панин Александр Михайлович (RU),
Темкин Вячеслав Витальевич (RU),
Горелкина Екатерина Николаевна (RU),
Панина Мария Александровна (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 576516 A1, 15.10.1977. SU 1293584
A1, 28.02.1987. US 2014046612 A1, 13.02.2014. US
7659980 B1, 09.02.2010.

(54) Способ настройки фотометра-нефелометра

(57) Реферат:

Изобретение относится к области фотометрии и касается способа настройки фотометра-нефелометра. Способ заключается в проведении измерения величины светорассеивания чистого воздуха при определенном давлении в аэрозольной камере фотометра-нефелометра, определении результата измерения и настройке фотометра-нефелометра по результатам измерений. Измерение величины светорассеивания чистого воздуха, находящегося в аэрозольной камере фотометра-нефелометра, осуществляют

при давлении не более 0,667 кПа. Затем определяют текущее значение атмосферного давления и настройку фотометра-нефелометра проводят по контрольному значению тока, определяемому в зависимости от фактического атмосферного давления в момент настройки и собственного светорассеяния аэрозольной камеры фотометра-нефелометра. Технический результат заключается в повышении точности и уменьшении трудоемкости настройки фотометра-нефелометра.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01J 1/16 (2021.02)

(21)(22) Application: **2020111758, 20.03.2020**

(24) Effective date for property rights:
20.03.2020

Registration date:
06.12.2021

Priority:

(22) Date of filing: **20.03.2020**

(43) Application published: **20.09.2021 Bull. № 26**

(45) Date of publication: **06.12.2021 Bull. № 34**

Mail address:

**141310, g. Sergiev Posad, ul. Leonida Bulavina, 4,
kv. 30, Paninu Aleksandru Mikhajlovichu**

(72) Inventor(s):

**Panin Aleksandr Mikhajlovich (RU),
Temkin Vyacheslav Vitalevich (RU),
Gorelkina Ekaterina Nikolaevna (RU),
Panina Mariya Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Panin Aleksandr Mikhajlovich (RU),
Temkin Vyacheslav Vitalevich (RU),
Gorelkina Ekaterina Nikolaevna (RU),
Panina Mariya Aleksandrovna (RU)**

(54) **METHOD FOR ADJUSTING A NEPHELOMETER PHOTOMETER**

(57) Abstract:

FIELD: measuring equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of photometry and pertains to a method for adjusting a nephelometer photometer. The method consists in measuring the value of light scattering of clean air at a certain pressure in the aerosol chamber of the nephelometer photometer, determining the result of measurement, and adjusting the nephelometer photometer based on the results of measurement. The value of light scattering of clean air in the aerosol chamber of the nephelometer photometer is measured

at a pressure no greater than 0.667 kPa. The current value of atmospheric pressure is then determined and the nephelometer photometer is adjusted according to the reference current value determined depending on the actual atmospheric pressure at the time of adjustment and the own light scattering of the aerosol chamber of the nephelometer photometer.

EFFECT: increase in the accuracy and reduction in the complexity of adjusting a nephelometer photometer.

1 cl

Предлагаемое изобретение относится к области прикладной оптики и фотометрии, а именно, к способам метрологического обеспечения аэрозольных фотометров - нефелометров и может найти применение при настройке аэрозольных фотометров - нефелометров, применяемых в различных отраслях народного хозяйства, науки и техники.

Наиболее близким аналогом заявленного изобретения является способ настройки аэрозольных нефелометров по АС SU №576516, заключающийся в том, что для повышения точности настройки чувствительности нефелометра производят настройку нефелометра по разности двух измерений при пропускании через камеру воздуха с атмосферным давлением и воздуха с значением давления отличным от атмосферного. Вначале, при произвольно выбранной чувствительности фотометра-нефелометра и пропускании через его аэрозольную камеру чистого воздуха атмосферного давления, снимают показания фотометра-нефелометра (производят измерение). Затем, не меняя чувствительности фотометра-нефелометра, пропускают через его аэрозольную камеру чистый воздух с измененным давлением (отличным от атмосферного), при этом снова снимают показания фотометра-нефелометра (производят второе измерение). После этого по разности результатов первого и второго измерений определяют контрольное значение тока, соответствующее светорассеиванию и по контрольному значению тока проводят настройку фотометра-нефелометра. Однако этот способ не учитывает индивидуальные параметры фотометра-нефелометра, а именно собственное рассеяние аэрозольной камеры, причем для каждого прибора (фотометра-нефелометра) оно имеет индивидуальное значение. Поэтому способ не позволяет провести точную настройку фотометра-нефелометра, и, следовательно, обеспечить необходимую точность измерения при работе с прибором (фотометром-нефелометром). Определенная опытным путем точность настройки фотометра - нефелометра по данному способу находится в пределах от 20% до 25%.

Задачей настоящего изобретения является повышение точности настройки фотометра-нефелометра.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе, заключающемся в проведении измерения величины светорассеивания чистого воздуха при определенном давлении в аэрозольной камере фотометра - нефелометра, определении результата измерения и настройке фотометра-нефелометра по результатам измерений, проводят измерение величины светорассеивания аэрозольной камеры фотометра-нефелометра при находящемся в ней чистом воздухе под давлением не более 0,667 кПа. Затем по барометру определяют текущее значение атмосферного давления и настройку фотометра - нефелометра проводят по контрольному значению тока, определенному по формуле:

$$I_k = \frac{P \times 1,5 \times 10^2}{150 - I_{\Pi}}$$

где I_k - контрольное значение тока, мкА;

P - фактическое атмосферное давление в момент настройки фотометра-нефелометра, кПа;

I_{Π} - собственное светорассеяние аэрозольной камеры фотометра-нефелометра, мкА.

Существенными отличительными признаками предлагаемого изобретения от прототипа являются:

- проведение измерения величины светорассеивания аэрозольной камеры фотометра - нефелометра при нахождении в ней чистого воздуха под давлением не более 0,667 кПа (5 мм рт.ст.), т.е. при вакууме;

- определение текущего значения атмосферного давления;
- определение контрольного значения тока для настройки по вышеприведенной формуле.

5 Вся приведенная выше совокупность отличительных признаков является необходимой и достаточной для достижения поставленной задачи и технического результата. Точность настройки фотометра - нефелометра по предлагаемому способу, определенная опытным путем составляет не более 15%.

Примеры выполнения способа

10 Пример 1. Приняли к настройке первый фотометр - нефелометр. С помощью вакуумного насоса откачали воздух из аэрозольной камеры фотометра-нефелометра до величины не более 0,667 кПа (5 мм.рт.ст.). Определили значение тока, соответствующее собственному значению светорассеивания аэрозольной камеры фотометра - нефелометра, которое составило 20 мкА.

15 Произвели замер текущего атмосферного давления в месте установки фотометра-нефелометра. Текущее атмосферное давление составило 101,325 кПа (760 мм рт.ст.).

Рассчитали контрольное значение тока по формуле:

$$I_k = \frac{P \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - I_p} = \frac{101,325 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - 20} = 116,9 \text{ мкА}$$

20 Полученное значение $I_k = 116,9$ мкА выставляется на данном фотометре-нефелометре в качестве контрольного значения.

Приняли к настройке второй фотометр - нефелометр. С помощью вакуумного насоса откачали воздух из аэрозольной камеры фотометра-нефелометра до величины не более 0,667 кПа (5 мм рт.ст.). Определили значение тока, соответствующее собственному значению светорассеивания аэрозольной камеры фотометра - нефелометра, которое 25 составило 30 мкА.

Произвели замер текущего атмосферного давления в месте установки фотометра-нефелометра. Текущее атмосферное давление составило 101,325 кПа (760 мм рт.ст.).

Рассчитали контрольное значение тока по формуле:

$$30 \quad I_k = \frac{P \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - I_p} = \frac{101,325 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - 30} = 126,7 \text{ мкА}$$

Полученное значение $I_k = 126,7$ мкА выставляется на данном (втором) фотометре-нефелометре в качестве контрольного значения.

35 В результате эти два разных фотометра-нефелометра, установленные в одном месте (в условиях одного атмосферного давления), имеющие разные контрольные значение I_k настроены для работы и позволят осуществить измерения массовой концентрации аэрозолей, прокачиваемых через аэрозольные камеры первого и второго фотометров-нефелометров, с одинаковой точностью не более 15%.

40 Данный пример имеет промышленную применимость, так как при производстве противоаэрозольных фильтров и поглощающих коробок противогазов осуществляется контроль всех выпущенных противоаэрозольных фильтров и поглощающих коробок противогазов на проницаемость масляного тумана (аэрозоля), для чего используются несколько фотометров-нефелометров одновременно.

Пример 2.

45 Приняли к настройке фотометр - нефелометр. С помощью вакуумного насоса откачали воздух из аэрозольной камеры фотометра-нефелометра до величины не более 0,667 кПа (5 мм рт.ст.). Определили значение тока, соответствующее собственному значению светорассеивания аэрозольной камеры фотометра - нефелометра, которое

составило 20 мкА. Произвели замер текущего атмосферного давления в месте установки фотометра-нефелометра. Текущее атмосферное давление 101,325 кПа (760 мм рт.ст.).

Рассчитали контрольное значение тока по формуле:

$$I_K = \frac{P \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - I_{п}} = \frac{101,325 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - 20} = 116,9 \text{ мкА}$$

Полученное значение $I_K = 116,9$ мкА выставляется на данном фотометре-нефелометре в качестве контрольного значения.

Далее началась эксплуатация фотометра-нефелометра для контроля качества выпущенных противоаэрозольных фильтров и поглощающих коробок противогаров по проницаемости масляного тумана. Через 24 часа атмосферное давление окружающего воздуха изменилось и составило 98,658 кПа (740 мм рт.ст.). Рассчитали контрольное значение тока по формуле:

$$I_K = \frac{P \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - I_{п}} = \frac{98,658 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - 20} = 113,8 \text{ мкА}$$

Полученное значение $I_K = 113,8$ мкА выставляется на данном фотометре-нефелометре в качестве контрольного значения. Данное контрольное значение позволит сохранить точность настройки фотометра-нефелометра не более 15%.

Пример 3.

Приняли к настройке первый фотометр - нефелометр. С помощью вакуумного насоса откачали воздух из аэрозольной камеры фотометра-нефелометра до величины не более 0,667 кПа (5 мм рт.ст.). Определили значение тока, соответствующее собственному значению светорассеивания аэрозольной камеры фотометра - нефелометра, которое составило 20 мкА.

Произвели замер текущего атмосферного давления в месте установки фотометра-нефелометра. Текущее атмосферное давление составило 101,325 кПа (760 мм рт.ст.).

Рассчитали контрольное значение тока по формуле:

$$I_K = \frac{P \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - I_{п}} = \frac{101,325 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - 20} = 116,9 \text{ мкА}$$

Полученное значение $I_K = 116,9$ мкА выставляется на данном фотометре-нефелометре в качестве контрольного значения.

Приняли к настройке второй фотометр - нефелометр с местом установки на удаленном объекте. С помощью вакуумного насоса откачали воздух из аэрозольной камеры фотометра-нефелометра до величины не более 0,667 кПа (5 мм рт.ст.).

Определили значение тока, соответствующее собственному значению светорассеивания аэрозольной камеры фотометра - нефелометра, которое составило 30 мкА.

Произвели замер текущего атмосферного давления в месте установки фотометра-нефелометра. Текущее атмосферное давление составило 98,658 кПа (740 мм рт.ст.).

Рассчитали контрольное значение тока по формуле:

$$I_K = \frac{P \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - I_{п}} = \frac{98,658 \cdot 1,5 \cdot 10^2}{150 - 30} = 123,3 \text{ мкА}$$

Полученное значение $I_K = 123,3$ мкА выставляется на данном (втором) фотометре-нефелометре в качестве контрольного значения.

В результате два разных фотометра-нефелометра, установленные в разных местах (в условиях разного атмосферного давления), имеющие разные контрольные значение I_K , настроены для работы и позволяют осуществить измерения массовой концентрации аэрозолей, прокачиваемых через аэрозольные камеры первого и второго фотометров-нефелометров, с одинаковой точностью не более 15%.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет повысить точность настройки фотометра-нефелометра, применяемого для измерения массовой концентрации аэрозолей, прокачиваемых через аэрозольную камеру в разных случаях его применения, а именно:

- 5 - использования несколько фотометров-нефелометров одновременно, так как при производстве противоаэрозольных фильтров и поглощающих коробок противогаров осуществляется контроль всех выпущенных противоаэрозольных фильтров и поглощающих коробок противогаров на проницаемость масляного тумана (аэрозоля);
- сохранение точности настройки при изменении атмосферного давления через некоторое время в случае применения фотометра - нефелометра для контроля качества выпущенных противоаэрозольных фильтров и поглощающих коробок противогаров по проницаемости масляного тумана; - сохранении точности настройки двух фотометров - нефелометров, установленных в разных местах (в условиях разного атмосферного давления).
- 10
- 15 Кроме этого, предлагаемый способ настройки имеет меньшую трудоемкость по сравнению с прототипом, потому что проводят всего одно измерение.

(57) Формула изобретения

Способ настройки фотометра-нефелометра, заключающийся в проведении измерения величины светорассеивания чистого воздуха при определенном давлении в аэрозольной камере фотометра-нефелометра, определении результата измерения и настройке фотометра-нефелометра по результатам измерений, отличающийся тем, что проводят измерение величины светорассеивания аэрозольной камеры фотометра-нефелометра при давлении находящегося в ней чистого воздуха не более 0,667 кПа, затем определяют текущее значение атмосферного давления и настройку фотометра-нефелометра проводят по контрольному значению тока, определенному по формуле:

$$I_k = \frac{P \times 1,5 \times 10^2}{150 - I_{\Pi}}$$

- 30 где I_k - контрольное значение тока, мкА;
- P - фактическое атмосферное давление в момент настройки фотометра-нефелометра, кПа;
- I_{Π} - собственное светорассеяние аэрозольной камеры фотометра-нефелометра, мкА.

35

40

45