

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» января 2025 г. № 211

Регистрационный № 77595-20

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики аэрозольных частиц Lighthouse

#### Назначение средства измерений

Счетчики аэрозольных частиц Lighthouse (далее – счетчики) предназначены для измерений счетной концентрации частиц в атмосферном воздухе и неагрессивных газах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на регистрации рассеянного аэрозольными частицами оптического излучения.

Аэрозольные частицы, попадая в освещенный измерительный объем счетчика, рассеивают свет. Рассеянный свет регистрируется фотоприемником в телесном угле близком к  $2\pi$ . Интенсивность светового импульса пропорциональна размеру аэрозольной частицы, а количество импульсов определяет число аэрозольных частиц. С учетом расхода пробы рассчитывается счетная концентрация аэрозольных частиц и распределение их по размерам.

Конструктивно счетчики выполнены в виде единого блока, состоящего из измерительной, пробоотборной и электронной частей. Основными элементами измерительной части являются: источник излучения (лазерный диод), фокусирующая оптическая система и фотоприемник. Пробоотборная часть включает пробоотборный тракт, вакуумный насос для прокачки воздушной пробы и встроенный расходомер для контроля объемного расхода пробы; электронная часть – микропроцессорное устройство для обработки измерительных сигналов с фотоприемника. Счетчики могут быть с сенсорным дисплеем для отображения данных, либо без него. Данные со счетчиков передаются на внешнее устройство через интерфейсы связи RS-485, USB и (или) Ethernet.

Для отображения данных на внешнем устройстве используются программы LMS Express, LMS Express RT, LMS Pharma, LMS Pro.

Результаты измерений представляются в цифровом и графическом виде в размерных диапазонах аэрозольных частиц (измерительных каналах).

Электропитание счетчиков осуществляется от сети переменного тока через сетевой адаптер и от аккумуляторной батареи.

Счетчики имеют модификации ApexZ и ApexR, отличающиеся внешним видом. Модификации могут быть выполнены в нескольких исполнениях, отличающихся значениями метрологических характеристик и конструктивными особенностями. В зависимости от исполнения в обозначение модификации счетчиков входит численная индексация, указывающая на минимальное пороговое значение измерительных каналов, и буквенная (р), указывающая на наличие встроенного насоса (в модификациях ApexR):

- ApexZ3, ApexZ50,
- ApexR02p, ApexR03p, ApexR05p, ApexR3p, ApexR5p.

Общий вид счетчиков в зависимости от модификаций представлен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки счетчиков от несанкционированного доступа, а также место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 3 и 4.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков аэрозольных частиц Lighthouse модификации ApexZ



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков аэрозольных частиц Lighthouse модификации ApexR



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа счетчиков аэрозольных частиц Lighthouse модификации ApexZ (задняя панель корпуса)



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа счетчиков аэрозольных частиц Lighthouse модификации ApexR (задняя панель корпуса)

Заводской номер наносится на этикетку, выполненную типографским способом, на заднюю панель корпуса счетчиков в виде наклейки. Формат нанесения заводского номера цифровой.

Нанесение знака поверки на корпус приборов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное фирмой «Lighthouse Worldwide Solutions». Встроенное ПО является метрологически значимым. Его основные функции: управление процессом измерений, обработка сигналов с фотоприемника, хранение и представление результатов измерений.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

ПО LMS Express, LMS Express RT, LMS Pharma, LMS Pro, используемые для отображения данных счетчиков на внешнем устройстве, не являются метрологически значимыми и не оказывают влияние на результаты измерений.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MEAN Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00.003
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазоны измерений и количество измерительных каналов модификаций счетчиков

Модификация счетчика	Диапазон пороговых значений, мкм	Количество измерительных каналов, не более	Диапазон измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, $\text{дм}^{-3}$	Диапазон установки номинального объемного расхода, $\text{дм}^3/\text{мин}$
ApexR3p	от 0,3 до 5,0	6	от 10 до $3,4 \cdot 10^7$	от 26,9 до 29,7
ApexR5p	от 0,5 до 10,0	7	от 10 до $3,4 \cdot 10^7$	
ApexR02p	от 0,2 до 2,0	6	от 10 до $13,7 \cdot 10^7$	от 2,68 до 2,98
ApexR03p	от 0,3 до 5,0	6	от 10 до $13,7 \cdot 10^7$	
ApexR05p	от 0,5 до 10,0	7	от 10 до $13,7 \cdot 10^7$	
ApexZ3	от 0,3 до 10,0	6	от 10 до $1,7 \cdot 10^7$	от 26,9 до 29,7
ApexZ50	от 0,5 до 25,0	7	от 10 до $1,7 \cdot 10^7$	от 95 до 105

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, %	$\pm 20$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки объемного расхода для модификаций, $\text{дм}^3/\text{мин}$ :	
– ApexR02p, ApexR03p, ApexR05p	$\pm 0,15$
– ApexR3p, ApexR5p, ApexZ3	$\pm 1,4$
– ApexZ50	$\pm 5,0$
Собственный фон, импульс/5 мин, не более	1
Эффективность счета аэрозольных частиц, %:	
– на порогах измерительных каналов	от 30 до 70
– внутри пороговых интервалов	от 90 до 110

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– от сети переменного тока напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
– от аккумуляторной батареи напряжение постоянного тока, В максимальная емкость, А/ч	14,4 6,45
Потребляемая мощность при работе от сети переменного тока, В·А, не более	150
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C	от +15 до +35
– относительная влажность, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Модификация счетчика	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	
ApexR3p	170	125	240	3,0
ApexR5p				
ApexR02p				
ApexR03p	130	90	170	1,5
ApexR05p				
ApexZ3	230	160	330	4,5
ApexZ50				

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации счетчиков методом компьютерной графики.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик аэрозольных частиц	Lighthouse	1 шт.	модификация указывается при заказе
Фильтр тонкой очистки	-	1 шт.	
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.	
Рулон бумаги для принтера	-	2 шт.	для модификации ApexZ
Изокинетический пробоотборник	-	1 шт.	
USB флэш-накопитель	-	1 шт.	
Сетевой шнур питания	-	1 шт.	для модификации ApexR
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.	
Паспорт	-	1 экз.	
Методика поверки	-	1 экз.	

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Работа с прибором» документа «Счетчики аэрозольных частиц Lighthouse. Руководство по эксплуатации».

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

ГОСТ 8.606-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошковых материалов;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Компания «Lighthouse Worldwide Solutions», США  
Адрес: 47300 Kato Road, Fremont, California 94538, USA  
Телефон: +1 (510) 438-0500; +1 (800) 945-5905  
Факс: + 1 (510) 438-3840  
Web-сайт: [www.golighthouse.com](http://www.golighthouse.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»  
Телефон: +7 (495) 526-63-00; факс: +7 (495) 526-63-00  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.