

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики аэрозольных частиц Lighthouse модификаций Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P, Lighthouse Remote, Lighthouse Apex R

### Назначение средства измерений

Счетчики аэрозольных частиц Lighthouse модификаций Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P, Lighthouse Remote, Lighthouse Apex R (далее - счетчики) предназначены для измерений счетной концентрации частиц в воздухе и неагрессивных газах в соответствии с ГОСТ ИСО 14644-1-2002 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха».

### Описание средства измерений

Конструктивно счетчики выполнены в виде единого блока, включающего измерительную часть, микропроцессорное устройство, встроенный вакуумный насос с контролем расхода (кроме некоторых модификаций Lighthouse Remote и Lighthouse Apex R, оборудованных внешним побудителем расхода). Основными элементами измерительной части являются: источник излучения (лазерный диод), фокусирующая оптическая система, рабочий объем и фотоприемник. Вакуумным насосом осуществляется прокачка пробы воздуха/газа через рабочий объем счетчиков. Микропроцессорное устройство обрабатывает измерительные сигналы, полученные с фотоприемника. Результаты измерений отображаются непосредственно на сенсорном дисплее счетчиков (модификации Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P) и на экранах внешних устройств (модификации Lighthouse Remote и Lighthouse Apex R), а также могут распечатываться встроенным принтером (модификации Lighthouse Solair). Подсоединение к внешним устройствам осуществляется через интерфейсы RS-232/485, USB, Ethernet, а также через аналоговый токовый выход. Для отображения результатов на внешних устройствах используются программы LMS Express, LMS Express RT.

Питание счетчиков осуществляется от сети переменного тока через адаптер и (или) от аккумуляторной батареи.

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

Частицы, попадая с пробой воздуха/газа в освещенный рабочий объем, рассеивают лазерное излучение, которое 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. Результаты измерений представляются в интегральной и дифференциальной форме.

Модификации счетчиков отличаются исполнением корпуса, способом эксплуатации, наличием встроенного или внешнего пробоотборного насоса, диапазонами измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, значениями объемного расхода пробы, габаритными размерами и массой. В зависимости от исполнения модификации счетчиков имеют численные обозначения и дополнительную буквенную индексацию. Численные обозначения модификаций (Lighthouse Handheld 2016, 3013, 3016, 5016; Lighthouse Solair 1100, 3100, 3200, 3350, 5100, 5200, 5350; Lighthouse Apex P3, P5; Lighthouse Remote 110x, 201x, 301x, 501x, 310x, 510x, Lighthouse Apex R3; R5; R02; R03; R05) указывают на минимальное пороговое значение, количество измерительных каналов и номинальный объемный расход пробы. Дополнительная буквенная индексация (P, LD, V, PN, IAQ) указывает на конструктивные особенности счетчиков, не влияющие на их метрологические характеристики.

Внешний вид счетчиков и обозначение мест для размещения знака утверждения типа представлены на рисунках 1 - 6. Схемы пломбировки счетчиков от несанкционированного доступа представлены на рисунках 7 - 11.



Места для размещения знака утверждения типа

Рисунок 1 - Внешний вид счетчиков Lighthouse Handheld

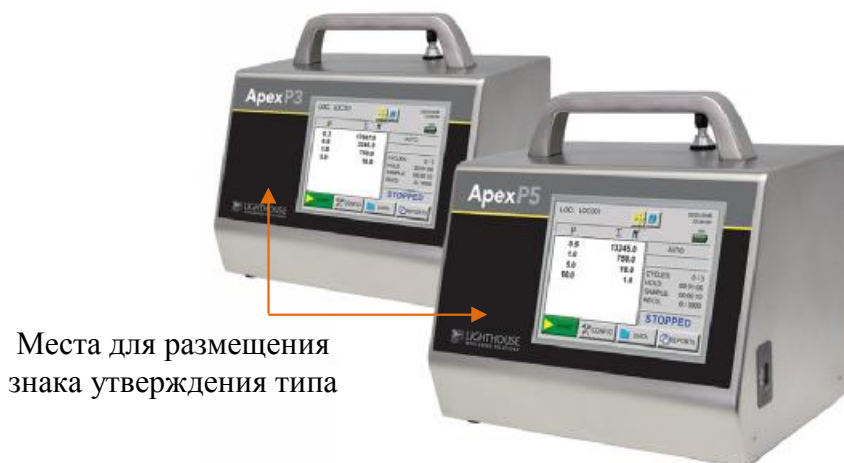


Места для размещения знака утверждения типа



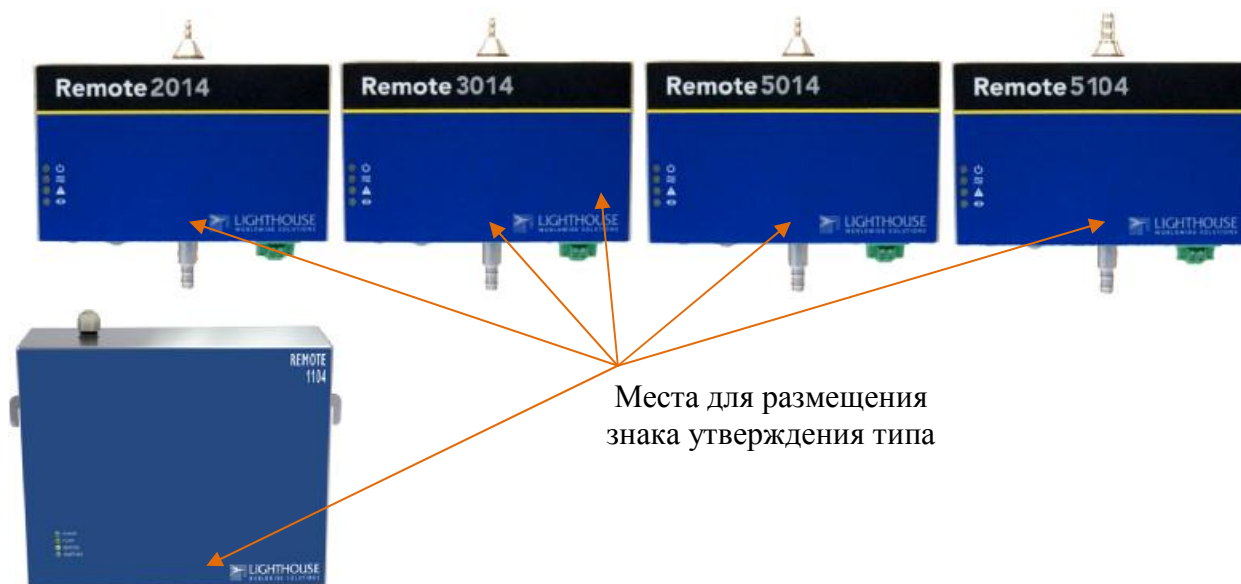
Места для размещения знака утверждения типа

Рисунок 2 - Внешний вид счетчиков Lighthouse Solair



Места для размещения  
знака утверждения типа

Рисунок 3 - Внешний вид счетчиков Lighthouse Apex P



Места для размещения  
знака утверждения типа

Рисунок 4 - Внешний вид счетчиков Lighthouse Remote xxxx  
без встроенного пробоотборного насоса



Места для размещения  
знака утверждения типа

Рисунок 5 - Внешний вид счетчиков Lighthouse Remote xxxxP  
со встроенным пробоотборным насосом



Рисунок 6 - Внешний вид счетчиков Lighthouse Apex R



Рисунок 7 - Схемы пломбировки счетчиков Lighthouse Handheld



Рисунок 8 - Схемы пломбировки счетчиков Lighthouse Solair

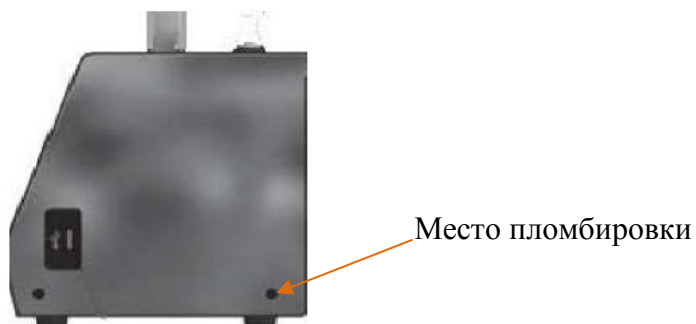
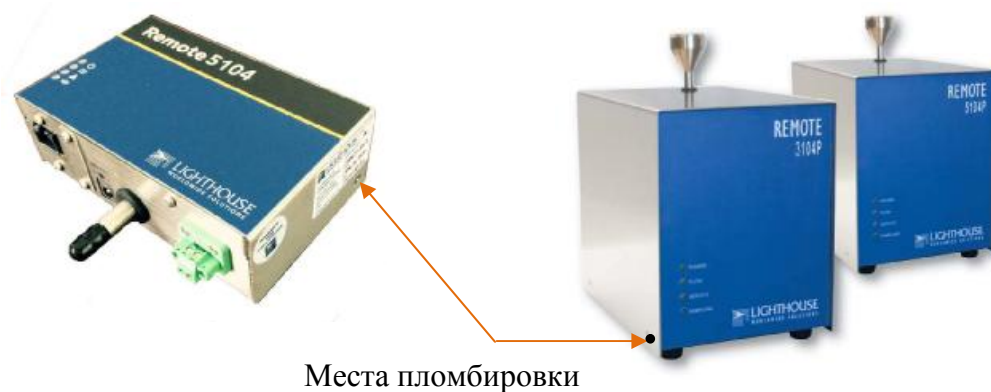


Рисунок 9 - Схемы пломбировки счетчиков Lighthouse Apex P



Места пломбировки

Рисунок 10 - Схемы пломбировки счетчиков Lighthouse Remote



Место пломбировки

Рисунок 11 - Схемы пломбировки счетчиков Lighthouse Apex R

### 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 (модификации Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P).

Внешние ПО (LMS Express, LMS Express RT), используемое для отображения данных счетчиков, не является метрологически значимыми и не оказывает влияние на результаты измерений.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware v 3.6
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.6
Цифровой идентификатор ПО (контрольная)	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-

Идентификационные данные встроенного ПО отображаются на дисплеях счетчиков (модификации Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P) в статусном окне ПО и на экранах внешних устройств при подключении к ним счетчиков (модификации Lighthouse Remote и Lighthouse Apex R).

Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики

Исполнение счетчика Lighthouse		Диапазон пороговых* значений, мкм	Количество измерительных каналов, не более	Диапазон измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, $\text{дм}^{-3}$	Объемный расход, $\text{дм}^3/\text{мин}$
Handheld	2016	от 0,2 до 2,0	6	от 10 до 140000	2,83±0,15
	3013	от 0,3 до 10,0	3		
	3016	от 0,3 до 25,0	6		
	3016 IAQ	от 0,3 до 10,0	6		
	5016	от 0,5 до 25,0	6		
Solair	1100	от 0,1 до 5,0	8	от 10 до 17000	28,3±1,4
	3100	от 0,3 до 25,0	8	от 10 до 35000	28,3±1,4
	3200	от 0,3 до 25,0	8	от 10 до 24000	56,6±2,8 или 50,0±2,0
	3350	от 0,3 до 25,0	8	от 10 до 14000	100,0±5,0
	5100	от 0,5 до 25,0	8	от 10 до 35000	28,3±1,4
	5200	от 0,5 до 25,0	8	от 10 до 24000	56,6±2,8 или 50,0±2,0
	5350	от 0,5 до 25,0	8	от 10 до 14000	100,0±5,0
Apex P	3	от 0,3 до 10,0	4	от 10 до 17000	28,3±1,4
	5	от 0,5 до 10,0	4		
Remote	110x	от 0,1 до 5,0	8	от 10 до 17000	28,3±1,4
	201x	от 0,2 до 2,0	4	от 10 до 70000	2,83±0,15
	301x	от 0,3 до 25,0	4		
	501x	от 0,5 до 25,0	4		
	310x	от 0,3 до 25,0	4	от 10 до 17000	28,3±1,4
	510x	от 0,5 до 25,0	4		
Apex R	3	от 0,3 до 5,0	4	от 10 до 17000	28,3±1,4
	5	от 0,5 до 10,0	4		
	02	от 0,2 до 2,0	4		
	03	от 0,3 до 5,0	4		
	05	от 0,5 до 10,0	4		2,83±0,15

**Примечания.**

1 \* - Пороговые значения измерительных каналов соответствуют минимальным размерам частиц, регистрируемых в этих каналах. Количество и пороговые значения измерительных каналов устанавливаются изготовителем по заказу.

2 Метрологические характеристики установлены на тестовых аэрозолях на основе монодисперсных латексов

Таблица 3 - Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, %	±20
Собственный фон, дм <sup>-3</sup> , не более	1 за 5 мин
Напряжение питания, В: - от сети переменного тока частотой (50±1) Гц через адаптер (кроме Lighthouse Remote, Lighthouse Apex R); - от внешнего блока питания (Lighthouse Remote, Lighthouse Apex R) - от аккумуляторной батареи: Lighthouse Handheld (кроме Lighthouse Handeld 3013) Lighthouse Solair	220±22 24,0±1,2 7,8±0,4 15,0±0,8
Потребляемая мощность счетчиков, работающих от сети переменного тока, В·А, не более: Lighthouse Handheld Lighthouse Solair, Apex P	15 250
Рабочие условия применения: диапазон температур окружающей среды, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 45 до 80 от 84 до 106,7

Таблица 4 - Масса и габаритные размеры

Исполнение счетчика Lighthouse		Масса, кг, не более	Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более
Handheld	2016; 3016; 5016	1,0	223 ´ 127 ´ 64
	3013	0,68	105 ´ 51 ´ 170
Solair	1100; 3200; 5200; 3350; 5350	11,8	370 ´ 200 ´ 260
	3100; 5100	6,8	241 ´ 203 ´ 260
Apex P	3, 5	4,8	229 ´ 170 ´ 215
Remote (без встроенного пробоотборного насоса)	201х, 301х, 501х, 310х; 510х	0,57	455 ´ 131 ´ 83
	110х	3,2	85 ´ 268 ´ 195
Remote (со встроенным пробоотборным насосом)	201хР, 301хР, 501хР	1,5	229 ´ 89 ´ 153
	310хР, 510хР	5,6	242 ´ 166 ´ 217
Apex R	3, 5	0,73	74 ´ 163 ´ 117
	02, 03, 05	0,63	

#### Знак утверждения типа

наносится на передние панели счетчиков в виде наклеек и на титульные листы руководств по эксплуатации методом компьютерной графики.

## Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
1 Счетчик аэрозольных частиц Lighthouse Handheld, или Lighthouse Solair, или Lighthouse Apex P, или Lighthouse Remote, или Lighthouse Apex R	1	модификация счетчика указывается при заказе
2 Изокинетический пробоотборник	1	для модификаций Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P
3 Фильтр тонкой очистки	1	
4 Сетевой адаптер	1	
5 Соединительный кабель RS 232 или USB	1	
6 Шнур электропитания	1	
7 Программное обеспечение LMS Express, LMS Express RT (CD диск)	1	
8 Руководство по эксплуатации	1	
9 Паспорт	1	

## Поверка

осуществляется по документу Р 50.2.047-2005 «ГСИ. Счетчики аэрозольных частиц. Методика поверки»

Основные средства поверки:

- государственный рабочий эталон единицы счетной концентрации аэрозольных частиц размером от 0,1 до 10 мкм в диапазоне от 100 до  $10^7$  дм<sup>-3</sup>, рег. № ZZT.0024-2013;
- расходомер-счетчик газа РГТ-5, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51713-12;
- расходомер-счетчик газа РГТ-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51713-12.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчиков в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам аэрозольных частиц Lighthouse модификаций Lighthouse Handheld, Lighthouse Solair, Lighthouse Apex P, Lighthouse Remote, Lighthouse Apex R

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  
Тел.: + 1 (510) 438- 0500; + 1 (800) 945-5905  
Факс: + 1 (510) 438-3840  
Http: //www.golighthouse.com



**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр «Клинрум Инструментс» (ООО НПЦ «Клинрум Инструментс»)

ИНН 7734650950

Юридический и фактический адрес: 123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д.2,  
стр. 1

Почтовый адрес: 123060, г. Москва, а/я 32

Тел.: 8(499) 196-77-27, 8(499) -75-94

Факс: 8(499) 196-77-27

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

Http: [//www.clri.ru](http://www.clri.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (495) 526-63-00

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.