

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» июля 2024 г. № 1598

Регистрационный № 92553-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05

Назначение средства измерений

Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05 (далее – пылеизмерители) предназначены для измерений параметров взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли) – массовой концентрации пыли и спектрального коэффициента направленного пропускания в пылегазовых потоках стационарных источников загрязнения окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия пылеизмерителей – оптико-абсорбционный. Луч, формируемый источником оптического излучения (лазерный диод), проходит через анализируемый пылегазовый поток и регистрируется с помощью приёмника (фотодетектора). Изменение интенсивности зарегистрированного излучения, обусловленное наличием пыли в потоке, пропорционально спектральному коэффициенту направленного пропускания, который функционально связан с массовой концентрацией пыли.

Пылеизмерители выпускаются в виде различных модификаций, различающихся диапазонами измерений, конструктивными особенностями и опциями. Обозначение модификации содержит код вида «ЛПИ-05.А.Б». Расшифровка кода приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение модификации

Позиция кода	Символ кода	Описание особенности или опции
А	1	излучатель и приёмник выполнены в виде отдельных блоков
	2	излучатель и приёмник объединены в едином блоке приёмопередатчика, дополнительно в комплекте – блок отражателя
Б	1	процессор выполнен в виде отдельного блока в пластиковом корпусе
	1В	процессор выполнен в виде отдельного блока в металлическом корпусе
	2	процессор совмещён с блоком приёмника или приёмопередатчика, дополнительно в комплекте – коммутационный блок

Конструктивно пылеизмерители в зависимости от модификации состоят из 3-х блоков: блока излучателя и блока приёмника; блока приёмопередатчика и блока отражателя; дополнительно блока процессора или коммутационного блока.

Блоки излучателя, приёмника и приёмопередатчика содержат оптические и электронные компоненты, обеспечивающие их функционирование. Блок отражателя выполнен на основе трипель-призмы, заключенной в защитный корпус. Монтаж блоков на газоходы осуществляется с применением специальных диффузоров из комплекта пылеизмерителей таким образом, чтобы блоки располагались друг напротив друга на оптической оси: блок излучателя напротив блока приёмника (луч пересекает пылегазовый поток один раз) или блок приёмопередатчика напротив блока отражателя

(луч пересекает пылегазовый поток дважды – в прямом и обратном направлении). Диффузоры имеют штуцеры для подключения к внешнему источнику сжатого воздуха для обдува оптических поверхностей блоков.

Управление пылеизмерителями осуществляется с помощью блока процессора со специализированным программным обеспечением посредством дисплея и кнопок. В зависимости от исполнения блок процессора изготавливается в пластиковом или металлическом корпусе с защитой от воздействия окружающей среды. При исполнении процессора, совмещённого с блоком приёмника или блоком приёмопередатчика, панель управления закрывается защитной металлической крышкой. Коммутационный блок изготавливается в пластиковом корпусе. Блок процессора и коммутационный блок соединяются электрическими кабелями соответственно с блоками излучателя и приёмника или приёмопередатчика, обеспечивают их электрическое питание, приём и передачу данных по интерфейсу связи RS-485, оснащены токовым выходом (токовая петля).

Результаты измерений представляются в виде значений массовой концентрации пыли и спектрального коэффициента направленного пропускания.

Общий вид пылеизмерителей, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунках 1 – 4. Пломбировка корпусов блоков и нанесение на них знака поверки не предусмотрены. Идентификация пылеизмерителей осуществляется с помощью табличек, расположенных на корпусах блоков. На табличках указывается: модификация, тип блока, заводской номер пылеизмерителя в цифровом формате и дата выпуска. Заводской номер наносится на табличку ударным способом.



Рисунок 1 – Общий вид пылеизмерителей модификации ЛПИ-05.1.1
(блоки излучателя и приёмника с диффузорами, блок процессора в пластиковом корпусе)

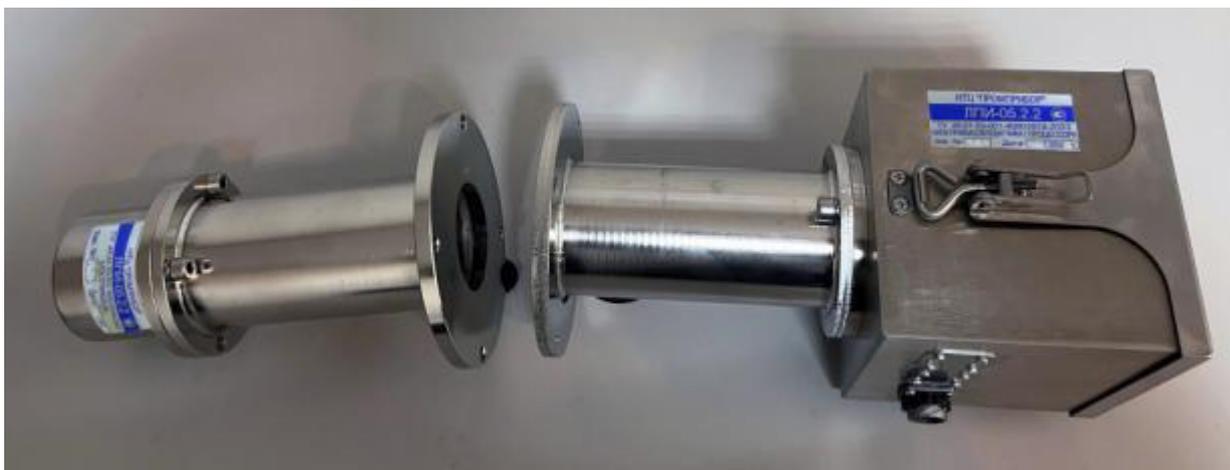
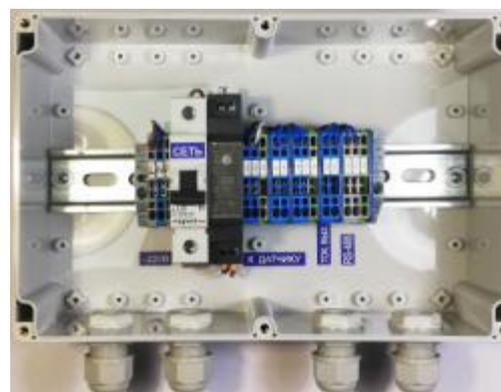


Рисунок 2 – Общий вид пылеизмерителей модификации ЛПИ-05.2.2
(блоки приёмопередатчика и отражателя с диффузорами)



а) блок процессора в металлическом корпусе



б) блок коммутационный

Рисунок 3 – Общий вид блоков пылеизмерителей



Рисунок 4 – Пример таблички (места нанесения знака утверждения типа и заводского номера)

Программное обеспечение

Пылеизмерители имеют встроенное и автономное программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО используется для обеспечения функционирования пылеизмерителей и управления ими, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и носители информации; автономное ПО «ЛПИ05_RS485» – для управления пылеизмерителями. К метрологически значимой части встроенного ПО относится часть ПО, отвечающая за получение результата измерений. Автономное ПО не содержит метрологически значимой части. Уровень защиты ПО в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «средний». При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.XX*
* «XX» - метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения в виде арабских цифр от 20 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации), мг/м ³ – ЛПИ-05.1.1, ЛПИ-05.1.1В, ЛПИ-05.1.2 ¹⁾ – ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2 ²⁾	от 0 до 1·10 ⁴ от 0 до 5·10 ³
Пределы допускаемой погрешности ³⁾ измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации) – ЛПИ-05.1.1, ЛПИ-05.1.1В, ЛПИ-05.1.2 – приведённой ⁴⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 5 до 1·10 ⁴ мг/м ³ , % – ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2 – приведённой ⁴⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 2 до 5·10 ³ мг/м ³ , %	±20 ±20 ±20 ±20
Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 638 нм), %	от 0 до 100
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 638 нм), %	от 2 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 638 нм), %	±2
¹⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 1 м). ²⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 2 м). ³⁾ При условии градуировки по анализируемой среде. ⁴⁾ К верхней границе поддиапазона.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Параметры электрического питания:	
– напряжение сети переменного тока, В	230±23
– частота сети переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более	
– блок излучателя (с диффузором)	
– высота	145
– ширина	145
– длина	300
– блок приёмника (с диффузором)	
– высота	145
– ширина	145
– длина	380
– блок приёмника/процессора (с диффузором)	
– высота	160
– ширина	185
– длина	360
– блок приёмопередатчика (с диффузором)	
– высота	145
– ширина	145
– длина	310
– блок приёмопередатчика/процессора (с диффузором)	
– высота	200
– ширина	185
– длина	320
– блок отражателя (с диффузором)	
– высота	145
– ширина	145
– длина	235
– блок процессора (в пластиковом корпусе)	
– высота	110
– ширина	230
– длина	335
– блок процессора (в металлическом корпусе)	
– высота	150
– ширина	300
– длина	335
– блок коммутационный	
– высота	120
– ширина	240
– длина	195

Наименование характеристики	Значение
1	2
Масса, кг, не более	
– блок излучателя (с диффузором)	3,5
– блок приёмника (с диффузором)	3,5
– блок приёмника/процессора (с диффузором)	4,0
– блок приёмопередатчика (с диффузором)	3,2
– блок приёмопередатчика/процессора (с диффузором)	4,2
– блок отражателя (с диффузором)	2,2
– блок процессора (в пластиковом корпусе)	2,2
– блок процессора (в металлическом корпусе)	6,2
– блок коммутационный	2,0
Условия эксплуатации (в зависимости от модификации):	
– температура окружающего воздуха, °С	
– ЛПИ-05.1.1, ЛПИ-05.1.1В	от -10 до +50
– ЛПИ-05.1.2, ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2	от +5 до +50
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	24000

Знак утверждения типа

наносится на таблички блоков пылеизмерителей и титульный лист паспорта с помощью графических устройств.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность пылеизмерителей

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Пылеизмеритель лазерный ЛПИ-05	ЛПИ-05.А.Б ¹⁾	1 шт.
Комплект принадлежностей ²⁾	-	1 комп.
Автономное ПО «ЛПИ05 RS485» ³⁾	-	1 экз.
Паспорт	ЛПИ-05.А.Б.00.00 ПС ⁴⁾	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

¹⁾ Код модификации согласно таблице 1 в зависимости от заказа.
²⁾ Комплект принадлежностей согласовывается при заказе.
³⁾ Поставляется по заказу.
⁴⁾ Код паспорта соответствует коду модификации согласно таблице 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспортах на пылеизмерители для каждой модификации: п. 7 «Принцип работы прибора».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»: раздел 3 «Измерения при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды» (п. 3.1, пп. 3.1.3 «Измерение массовой концентрации органических и неорганических веществ: в промышленных выбросах в атмосферу»);

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

ТУ 26.51.53-001-40001819-2023 «Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «ПРОМПРИБОР» (ООО НТЦ «ПРОМПРИБОР»)
ИНН 7825373422
Юридический адрес: 191040, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр-кт, д. 44, помещ. 121
Телефон: +7 (812) 572-32-39; факс: +7 (812) 572-32-40
Web-сайт: www.prom-pribor.ru
E-mail: info@prom-pribor.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «ПРОМПРИБОР» (ООО НТЦ «ПРОМПРИБОР»)
ИНН 7825373422
Адрес: 191040, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр-кт, д. 44, помещ. 121
Телефон: +7 (812) 572-32-39; факс: +7 (812) 572-32-40
Web-сайт: www.prom-pribor.ru
E-mail: info@prom-pribor.ru

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
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

