

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры TriMeter[®]-Optic

Назначение средства измерений

Расходомеры TriMeter[®]-Optic (далее – расходомеры) предназначены для измерения скорости потока, объемного (в рабочих условиях) расхода газообразных сред (дымовых, факельных и технологических газов) в дымоходах (трубопроводах) диаметром от 200 до 12000 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомера основан на измерении среднего времени перемещения локальных неоднородностей газового потока на определенном участке пути.

Расходомер состоит из двух основных компонентов: блока вычислительного настенного или стоечного монтажа и датчика скорости потока, состоящего из излучателя света и фотоприёмника, которые устанавливаются на противоположных сторонах трубопровода (воздуховода).

Блок вычислительный служит для приема сигналов фотоприемника, самодиагностики алгоритма обработки входных сигналов и параметров электропитания, передачи и индикации измеренных значений. Блок вычислительный осуществляет преобразование скорости потока и вычисление средней скорости потока, в зависимости от исполнения при введенных значениях площади сечения трубопровода вычисляет объемный расход газового потока или массовый расход при дополнительном вводе сигналов от внешних преобразователей температуры и давления.

Фотоприемник и излучатель датчика скорости устанавливаются на противоположных сторонах трубопровода. Излучатель посылает безопасный для глаз красный световой луч перпендикулярно потоку. Фотоприёмник фиксирует теневые пятна (метки), образуемые неоднородной плотностью потока при прохождении луча, на двух фотоматрицах, установленных на известном расстоянии между собой, осуществляет цифровую фильтрацию сигналов и пересылает полезные сигналы в блок вычислительный. Блок вычислительный распознает «одинаковые метки» на разных фотоматрицах, измеряет время прохождения одинаковыми метками известного расстояния и выполняет расчёт средней скорости потока по диаметру трубопровода. При подключении внешних преобразователей температуры и давления обеспечивает вычисление массового расхода газового потока (расхода, приведенного к стандартным условиям) без нормирования погрешности.

В рабочей среде с содержанием пыли для предотвращения загрязнения оптических линз предусмотрена система продувки излучателя и фотоприемника.

Для защиты оптических элементов фотодатчика и излучателя от загрязнений, химических воздействий и высокой температуры измеряемой среды, для обеспечения монтажа/демонтажа датчика под давлением предусмотрена возможность установки на выходе излучателя и на входе фотоприемника механических средств защиты, соответствующих рабочим условиям - отсекающих полнопроходных клапанов условным диаметром DN100, высокотемпературных защитных стекол и уплотнений.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Блок вычислительный преобразует скорость потока в выходной электрический аналоговый сигнал (4-20мА), пропорциональный значениям средней скорости потока в сечении трубопровода и/или расхода (опция), одновременную индикацию этих значений и диагностических сообщений на дисплее прибора, а также передачу данных по интерфейсу RS232.

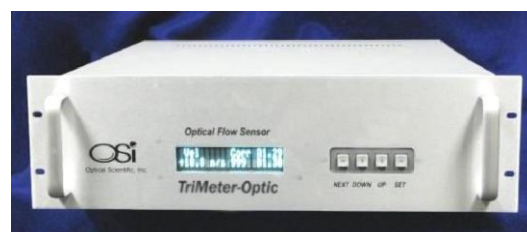
Общий вид блока вычислительного, фотоприемника, излучателя и мест пломбирования приведен на рисунках 1, 2 и 3. Для предотвращения несанкционированного доступа к настройкам расходомера TriMeter®-Optic производится пломбирование крышек блока вычислительного, фотоприемника и излучателя.

Расходомеры выпускаются моделей Optic-C, Optic-W, Optic-F, отличающихся диапазоном измерений скорости потока и чувствительностью к загрязнениям измеряемой среды.

Для применения расходомера требуются минимальные прямолинейные измерительные участки 2DN до и 1DN после места монтажа датчика скорости.



а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид блока вычислительного
а) настенный монтаж; б) стоечный монтаж



Излучатель



Фотоприемник

Рисунок 2 – Общий вид фотоприемника и излучателя

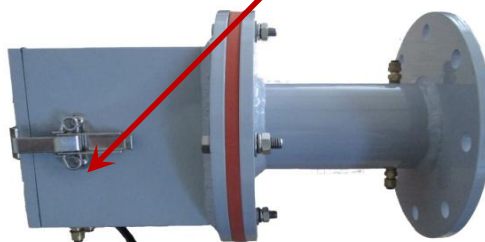
Настенный монтаж



Стойечный монтаж



Места пломбирования



Фотоприемник/излучатель

Рисунок 3 - Места пломбирования

Программное обеспечение

В расходомере используется встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое загружается в энергонезависимую память вычислительного блока.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	прошивка микропроцессора фотоприемника	прошивка микропроцессора блока вычислительного
Идентификационное наименование ПО	Optical Flow System (OFS)	
	OFS upper processor (OFSUP)	Digital Signal Processor OFSdigital module (DSP OFSDM)
Номер версии (идентификационный номер) ПО *)	015Q	Не ниже 62S 04/06/2012

*) - часть номера версии, задаваемая календарной датой в формате мм/дд/гггг

Блок вычислительный имеет встроенную аппаратную защиту от несанкционированного доступа к ПО СИ и влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Защита включается на заводе-изготовителе при производстве.

Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014: «высокий».

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики расходомеров

Наименование характеристики	Значение		
Модель расходомера	Optic-C	Optic-W	Optic-F
Диапазон измерений скорости потока V, м/с	от 0,1 до 40	от 0,1 до 40	от 0,03 до 100
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, Q, м³/ч	от S·Vmin до S·Vmax, где S – площадь трубопровода, м² Vmin и Vmax - нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/ч		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока в рабочих условиях, δv, %	±2 (при V ≥ 0,5 м/с) ±1/V (при V < 0,5 м/с)		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода в рабочих условиях, δQ¹, %	±(δv+0,5)		
Примечание: 1) - без учета погрешности измерения площади сечения газотока			

Таблица 3 – Основные технические характеристики расходомеров

Наименование характеристики	Значение		
Модель расходомера	Optic-C	Optic-W	Optic-F
Область применения	Чистые газы	Загрязненные, дымовые газы	Факельные газы
Диаметр трубопровода, мм	от 300 до 10000	от 200 до 12000	от 300 до 10000
Загрязнение среды измерения, коэффициент прозрачности не менее	0,10	0,05	0,05
Диапазон рабочих температур измеряемой среды, °C	от – 60 ¹⁾		
Давление (избыточное) измеряемой среды, МПа, не более	2,0 (в зависимости от температуры измеряемой среды)		
Температура окружающей среды, °C Блок вычислительный: - стоечный - настенный Излучатель и фотоприемник	от -15 до +40 от -60 до +60 от -60 до +60		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
Модель расходомера	Optic-C	Optic-W	Optic-F
Относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С, %, не более			
Блок вычислительный:			
- стоечный		80	
- настенный		100	
Излучатель и фотоприемник		100	
Выходные сигналы:			
аналоговый, мА		4-20	
цифровой		RS232	
Напряжение питания переменного тока блока вычислительного с фотоприемником и излучателем, В	от 100 до 240		
Потребляемая мощность, В·А, не более			
Блок вычислительный с фотоприемником		40	
Излучатель		18	
Защита от воздействий окружающей среды			
Блок вычислительный:			
- стоечный;		IP20	
- настенный;		IP65	
Излучатель		IP65	
Фотоприемник		IP65	
Габаритные размеры (высота, ширина, длина), мм, не более			
Блок вычислительный:			
- стоечный;		130; 430; 510	
- настенный;		300; 400; 250	
Излучатель и фотоприемник		150; 150; 140	
Масса, кг, не более			
Блок вычислительный:			
- стоечный;		6	
- настенный.		7	
Излучатель / фотоприемник		5/5	
Средний срок службы, лет	12		
Средняя наработка на отказ, ч	75000		
Примечание:			
1) Расходомер измеряет скорость газа бесконтактным методом, верхний предел температуры газов не нормирован при принятии мер защиты оптики от контакта с газовой средой, указанных в Руководстве по эксплуатации. При измерении чистых газов при температуре измеряемой среды ниже +70 °С необходимо применить средства подогрева газов на измерительном участке в соответствии с Руководством по эксплуатации расходомера.			

Знак утверждения типа

наносит типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на шильдике фотоприемника, излучателя, блока вычислительного методом нанесения наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность расходомера

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер TriMeter®-Optic		1
Руководство по эксплуатации	-	1
Паспорт	-	1
Методика поверки	МП 2550-0292-2017	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0292-2017 «Расходомеры TriMeter®-Optic. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 22 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

установка эталонная аэродинамическая 1-го разряда по ГОСТ Р 8.886-2015 с диапазоном воспроизведения скорости воздушного потока не менее, чем у поверяемого расходомера.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам TriMeter®-Optic

ГОСТ Р 8.886-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://osi.nt-rt.ru/> || ofs@nt-rt.ru