

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

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

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

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

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://osi.nt-rt.ru/> || [ofs@nt-rt.ru](mailto:ofs@nt-rt.ru)

## Оптический расходомер TriMeter®-Optic дымовых и факельных газов, воздуха в системах сгорания ТЭЦ



Оптический расходомер TriMeter®-Optic

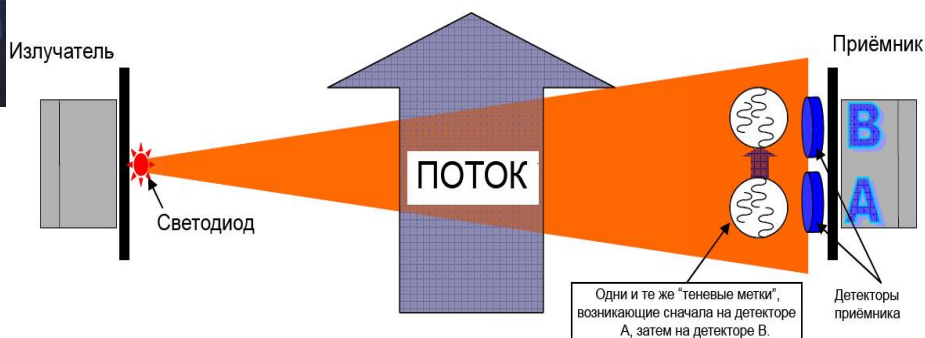
### Принцип действия:



Принцип действия оптических расходомеров **Trimeter®-Optic** основан на использовании эффекта сцинтилляции, создающего в фотоприёмнике перемещающиеся множество теневых «меток», которые образуются в световом потоке из-за различной плотности истекающего газа.

Время перемещения множества меток на известное фиксированное расстояние в фотоприёмнике служит для вычисления средней скорости потока в поперечном сечении газотока вне зависимости от вида эпюры скоростей.

Запатентованный компанией Optical Scientific, Inc (USA) алгоритм идентификации и распознавания теневых меток реализован в многопроцессорном вычислителе средней скорости потока и является ключевым элементом оптической системы измерения расходов.



## Отличительные особенности TriMeter-Optic:

- Не требует прямолинейных измерительных участков; участки 2 Ду до и 1 Ду после места монтажа датчика достаточны для получения нормированной погрешности измерения скорости потока
- Диапазон измерения скорости 0,1..40 м/с (0,03..100 м/с для моделей измерения факельных газов)
- Отсутствуют ограничения на температуру, влажность и давление измеряемых газов
- Калибровка не зависит от состояния оптической системы
- Автоматическая встроенная калибровка измерительной системы
- Автоматическая система контроля загрязнения оптических линз
- Автоматическая система усиления полезного сигнала при загрязненных потоках
- Площадка обслуживания требует минимальных размеров
- Удаленность вычислительного блока от датчика до 90м
- Измеряет газы с непрозрачностью выше 95%
- Датчик эксплуатируется при температурах наружного воздуха от -50°C до +60°C
- Профилактика сенсоров (монтаж/демонтаж) выполняется без снятия давления
- Относительная погрешность измерения скорости составляет не более +/- 2%
- Световой луч излучателя абсолютно безопасен
- Автоматическая система продувки оптических осей (по запросу)
- Пылевлагозащита IP65
- Взрывозащита датчика и электронного блока (по запросу)

## Устройство расходомера

Расходомер Trimeter®-Optic состоит из двух основных компонентов: многопроцессорного вычислительного блока настенного или стоечного монтажа OFS2000 и фотодатчика OFS (излучателя и приёмника), которые устанавливаются на противоположных сторонах трубопровода (воздуховода). Излучатель посылает оптический луч перпендикулярно потоку. На приёмнике установлены на известном расстоянии две фотоматрицы, которые фиксируют теневые пятна в определенном месте матриц и направляет соответствующие сигналы в микропроцессорный блок электроники, где происходит цифровая обработка сигналов, идентификация и распознавание образов и расчёт средней по сечению скорости потока на основе установления корреляции между подобными метками.

На выходе блока электроники формируется аналоговый сигнал 4 – 20 мА, соответствующий текущему значению средней скорости потока.

Конфигурирование производится с местной клавиатуры или с помощью ПК.

Внизу представлены блоки вычислителя стоечного и настенного монтажа и светоизлучатель (передатчик) и оптоприемник.

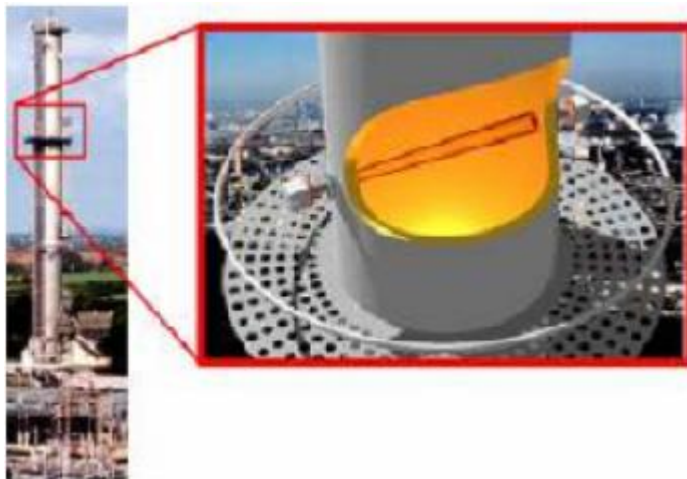


## Технические характеристики

| Параметры системы                                      |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Принцип действия                                       | Измерение средней скорости движения множества световых пятен на фотоматрице                                     |
| Диапазон измерения (максимальный)                      | 0,03..100 м/с                                                                                                   |
| Погрешность измерения                                  | +/- 0.1 м/с или +/- 2% относительная, выбирается большее                                                        |
| Повторяемость (относительная)                          | +/- 0.1 м/с или +/- 1% относительная, выбирается большее                                                        |
| Нестабильность показаний за 1 год                      | Менее 1%                                                                                                        |
| Время осреднения                                       | От 3 до 600 секунд, выбирается пользователем                                                                    |
| Автоматическая калибровка                              | По 2 или 3 точкам (выбирается пользователем или по внешней команде)                                             |
| Самодиагностика                                        | Проверяется питание, уровень сигнала и т.п.                                                                     |
| Выходные сигналы                                       | RS-232, 4-20 мА аналоговый сигнал, два релейных выхода: реле индикации калибровки и реле аварийной сигнализации |
| Измеряемая среда/Окружающая среда                      |                                                                                                                 |
| Диаметр дымохода                                       | 0,2..12 м                                                                                                       |
| Температура/давление/влажность                         | Не оказывают влияния (для низких температур требуется нагреватель воздуха для формирования неплотностей потока) |
| Непрозрачность                                         | Свыше 95%                                                                                                       |
| Окружающая температура/влажность                       | -50..+60°C/0 – 100%                                                                                             |
| Физические параметры                                   |                                                                                                                 |
| Источник света                                         | Безопасный для глаз видимый красный свет, длина волны 670 нм, рассеивания 5°                                    |
| Габариты сенсора                                       | 150 x 150 x 140 мм; вес 5 кг                                                                                    |
| Блок электроники:<br>стоечное исполнение               | 130 x 430 x 510 мм; вес 6 кг                                                                                    |
| настенное исполнение                                   | 300 x 400 x 250 мм; вес 7 кг                                                                                    |
| Длина кабеля между фотоприёмником и блоком электроники | От 4,5 м до 90 м                                                                                                |
| Электрическое питание излучателя                       | Независимое; 220 В, 50 Гц, 12 Вт                                                                                |
| Электрическое питание фотоприёмника                    | Зависимое; запитывается от блока электроники                                                                    |
| Электрическое питание блока электроники                | Независимое; 220 В, 50 Гц, 40 Вт                                                                                |
| Защита                                                 | Пылевлагозащита IP65                                                                                            |
| Другое                                                 |                                                                                                                 |
| Нагреватель воздуха                                    | Применяется при измерении газов с температурой ниже 66°C                                                        |
| Система продувки I                                     | Применяется при сильнозагрязненных и конденсированных газах.                                                    |
| Система продувки II                                    | Применяется при требованиях взрывозащиты                                                                        |

## Модели оптического расходомера

1. TriMeter®-Optic-F - расходомер факельных газов (диапазон измерений скорости 0,03 – 100 м/с, температура окружающей среды до – 50°C)



2. TriMeter®-Optic-W - расходомер дымовых газов с высокой непрозрачностью и запыленностью газов, оснащён автоматической системой усиления отображения образов теневых пятен при изменениях прозрачности и влажности.

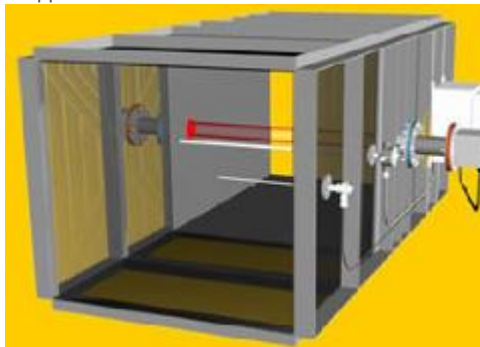


**3. TriMeter®-Optic-C** расходомер чистых газов, как правило, воздуха, подаваемого в камеры сгорания энергетических установок ТЭЦ, дутьевого воздуха металлургических печей и др.

Используется в системах управления процессами горения и повышения эффективности использования топлива.

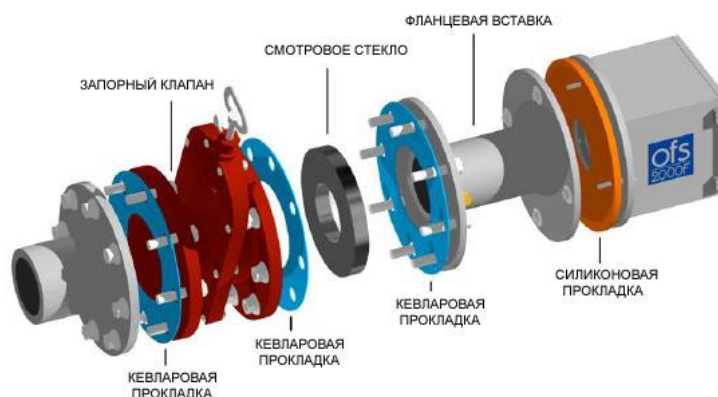
Электронный блок данного расходомера оснащён дополнительным модулем вычисления расходов, приведённых к нормальным условиям по сигналам датчиков давления и температуры.

Имеет до 4 (четырёх) аналоговых выходов.



**4. TriMeter®-Optic-P** -расходомер дымовых газов с опцией вычисления массовых выбросов твердых частиц.

## Узлы присоединения датчика



Датчик оптического расходомера состоит из светоизлучателя и фотоприемника. Оба элемента OFS имеют одинаковую конструкцию корпусов и узлов присоединения. В стандартную поставку входит датчик и фланцевая вставка 4" ANSI150

Узел присоединения может включать запорный клапан (шиберную заслонку) для обслуживания датчика «под давлением», смотровое стекло для контроля наличия луча при измерении скоростей агрессивных или опасных газов, силиконовую прокладку для гашения поперечных колебаний при наличии вибраций на газохоме.

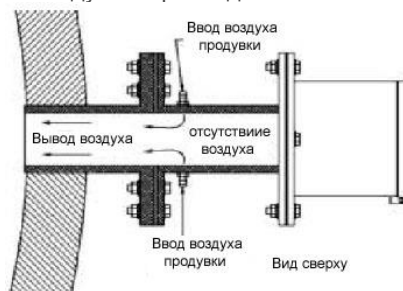
Смотровые стекла изготавливаются из материалов, выдерживающих температуры до 1500 °С, так что практически датчик не зависит от температуры газового потока.

Для применения на чистых газах достаточно установить ответную фланцевую вставку в стенку дымохода без использования вспомогательных аксессуаров.

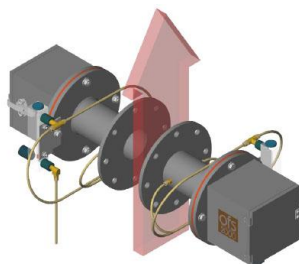


## Системы продувки

В рабочей среде с большим содержанием пыли для предотвращения притока загрязнений внутрь фланцевой вставки и оседания частиц на оптических линзах предусмотрена система пассивной и активной продувки внутренней области прохождения светового луча. Пассивный обдув применяется при вакууме в воздуховоде, когда атмосферного давления достаточно, чтобы обеспечить приток чистого воздуха в присоединительный патрубок.



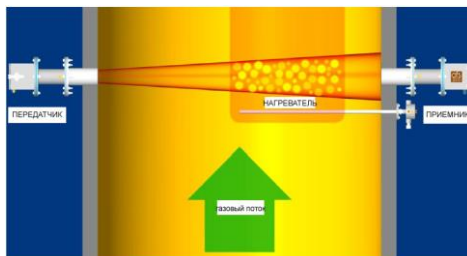
В противном случае следует использовать систему активного обдува для подачи чистого воздуха под избыточным давлением.



Система автоматической продувки включает панель управления, регулирующую подачу чистого воздуха, и трубную подводку чистого воздуха КИП к присоединительным патрубкам. Для агрессивных сред могут применяться инертные продувочные газы. При больших диаметрах воздухопроводов продувка может быть выполнена независимой на излучателе и на фотоприемнике.

Система автоматической продувки может применяться при измерении скоростей высокотемпературных газов, защищая фланцевые вставки от попаданий газов и предотвращая контакт с оптическими линзами.

## Инициализация меток



Инициализация меток необходима при низких температурах чистого газа, в которых пройдена точка росы, и газ является равномерно плотным и сухим. Искусственный подогрев газового потока, как правило, при температуре ниже 66°C, на определенном участке воздухопровода создает перепады плотностей газа, генерирующих метки на фотоматрицах датчика.

При обычных условиях истечения дымовых газов наличие твердых частиц и разряженность потока при высокой температуре являются залогом естественной генерации меток на фотоматрицах.

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

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

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

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

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://osi.nt-rt.ru/> || [ofs@nt-rt.ru](mailto:ofs@nt-rt.ru)