

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы оптические LaserGas III модели LaserGas III Single Path и LaserGas III Portable HF Analyzer

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы оптические LaserGas III модели LaserGas III Single Path и LaserGas III Portable HF Analyzer предназначены для непрерывных измерений объемной доли кислорода, оксида углерода, аммиака или фтористого водорода (в зависимости от модели) в газовых средах.

#### Описание средства измерений

Принцип измерений газоанализаторов оптических LaserGas III модели LaserGas III Single Path (далее - LaserGas III SP) и LaserGas III Portable HF (далее - газоанализаторы) - одноволновая спектроскопия (TDLAS) в ближнем инфракрасном диапазоне от 700 до 2400 нм (в зависимости от определяемого компонента), источник излучения - настраиваемый диодный лазер. Линия селективной абсорбции определяемого компонента сканируется диодным лазером, монохроматический поток излучения от блока передатчика с коллимирующей оптикой проходит через анализируемую газовую среду и поступает через фокусирующие линзы в блок приемника. Результат измерений содержания определяемого компонента рассчитывается на основе измерения интенсивности ИК-излучения, прошедшего через анализируемую среду с поправкой на текущие значения давления и температуры.

Газоанализаторы являются одноканальными приборами непрерывного действия.

Выпускается две модели газоанализаторов, реализующих один и тот же принцип измерений, но имеющих различную конструкцию:

- LaserGas III SP (с градуировкой на кислород O<sub>2</sub>, оксид углерода CO или аммиак NH<sub>3</sub>) - стационарный многоблочный, блоки приемника и передатчика выполнены конструктивно обособленными и устанавливаются друг напротив друга с помощью фланцевых соединительных устройств с термостойкими оптическими окнами. Расстояние между блоками от 0,5 до 20 м, прохождение луча лазера через анализируемую среду однократное;

- LaserGas III Portable HF - портативный одноблочный, элементы оптической схемы размещены в едином корпусе газоанализатора.

Способ отбора пробы:

- диффузионный для LaserGas III SP;
- принудительный для LaserGas III Portable HF за счет встроенного побудителя расхода.

Газоанализаторы обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного жидкокристаллического дисплея (для LaserGas III Portable HF);
- унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА;
- цифровой, интерфейсы RS485, USB;
- цифровой, протокол 10 или 10/100 Base T Ethernet;
- релейные выходные сигналы (превышение порогового значения, режим обслуживания, предупреждение и неисправность - только для LaserGas III SP);

Газоанализаторы модели LaserGas III SP обеспечивает прием входных сигналов 4-20 мА от внешних датчиков температуры и давления (для осуществления коррекции по температуре и давлению).

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов;
- сравнение результатов измерений с заданными уровнями срабатывания сигнализации;
- хранение результатов измерений в памяти газоанализатора (8 циклически перезаписываемых лог-файлов);
- самодиагностика газоанализатора.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 и 2.  
Схема пломбировки от несанкционированного доступа - на рисунке 3.



а) без фланцев



б) с фланцами, установленный на трубу

Рисунок 1 - Газоанализаторы модели LaserGas III SP



Рисунок 2 - Газоанализаторы модели LaserGas III Portable HF Analyzer



а) Газоанализаторы модели LaserGas III SP

Место  
пломбирования  
корпуса  
(один из 4-х винтов)



б) Газоанализаторы модели LaserGas III Portable HF Analyzer

Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное ПО, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в анализируемой среде.

Встроенное ПО выполняет следующие основные функции:

- прием и обработку измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- диагностику аппаратной и программной частей газоанализатора;
- связь с персональным компьютером и отображение результатов измерений, настроечных параметров, просмотр памяти данных через web-интерфейс;
- ведение и хранение журнала измерений.

Встроенное ПО реализует следующие расчетные алгоритмы:

- вычисление результатов измерений содержания определяемых компонентов по данным от первичного измерительного преобразователя;
- сравнение результатов измерений с заданными пороговыми значениями.

Газоанализаторы обеспечивают доступ к настроечным параметрам и конфигурации через web-интерфейс с персонального компьютера посредством Ethernet. Встроенное ПО газоанализаторов идентифицируется с помощью персонального компьютера посредством web-интерфейса.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	LaserGas III SP	LaserGas III Portable HF
Идентификационное наименование ПО	287 (TU) 281 (RU)	285 (TU) 279 (RU)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0 (O <sub>2</sub> ) 1.6 (CO/NH <sub>3</sub> )	0.39-RC1-hf/3425 (software)
Примечания: 1) TU - transmitter unit, блок передатчика, RU - receiver unit, блок приемника. 2) Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу прошивки обозначенной в таблице версии.		

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Кислород (O <sub>2</sub> )	от 0 до 100 % <sup>1)</sup>	$\pm(1+0,05 \cdot C_{\text{вх}})^{2)} \%$	-
Оксид углерода (CO)	от 0 до 20000 млн-1	$\pm(0,5+0,05 \cdot C_{\text{вх}})^{2)} \text{ млн-1}$	-
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	$\pm(0,2+0,05 \cdot C_{\text{вх}})^{2)} \text{ млн}^{-1}$	-
Фтористый водород (HF)	от 0 до 1 млн <sup>-1</sup> включ.	$\pm 0,15 \text{ млн}^{-1}$	-
	св. 1 до 300 млн <sup>-1</sup>	-	$\pm 15 \%$

Продолжение таблицы 2

<p>Примечания:</p> <p><sup>1)</sup> Допускается поставка газоанализаторов с определяемым компонентом - кислород с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений <math>C_B</math>, не указанной в таблице (с учетом порога чувствительности). Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле <math>\pm(0,01 \cdot C_B + 0,05 \cdot C_{Bx}) \%</math>.</p> <p><sup>2)</sup> <math>C_{Bx}</math> - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или <math>\text{млн}^{-1}</math>.</p> <p>Порог чувствительности, объемная доля определяемого компонента:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LaserGas III SP O2 100 <math>\text{млн}^{-1}</math> (при длине трассы 1 м);</li> <li>- LaserGas III SP CO 0,5 <math>\text{млн}^{-1}</math> (при длине трассы 1 м);</li> <li>- LaserGas III SP NH<sub>3</sub> 0,2 <math>\text{млн}^{-1}</math> (при длине трассы 1 м);</li> <li>- LaserGas III Portable HF 50 <math>\text{млрд}^{-1}</math>.</li> </ul>
---

Таблица 3 - Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации на 10 °С, в долях от предела допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 0,9 ( $T_{0,9d}$ ), с:	
- LaserGas III SP O2	1
- LaserGas III SP CO	5
- LaserGas III SP NH <sub>3</sub>	30
- LaserGas III Portable HF	30
Время прогрева газоанализаторов, мин, не более:	
- LaserGas III SP	60
- LaserGas III Portable HF	20
Интервал непрерывной работы газоанализаторов без корректировки показаний, месяцев, не менее	12
Нормальные условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С:	от +15 до +25
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +35 °С, %	от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 86 до 106

Таблица 4 - Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Длина оптического пути, м:	
- LaserGas III SP O2, CO	от 0,5 до 20
- LaserGas III SP NH <sub>3</sub>	от 0,5 до 5
Электрическое питание газоанализаторов осуществляется:	
- LaserGas III SP всех моделей постоянным током от внешнего источника питания напряжением, В	от 18 до 32
- LaserGas III Portable HF постоянным током от встроенного Li-Ion аккумулятора номинальным напряжением, В	14,4
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	10
Маркировка взрывозащиты	1 Ex d [op is Ga] IIС T4 Gb
Степень защиты корпуса газоанализатора по ГОСТ 14254-2015 соответствует:	
- LaserGas III SP	IP65/IP66
- LaserGas III Portable HF	IP65
Габаритные размеры, мм, не более:	
- LaserGas III SP, блоки приемника и передатчика:	
длина	215
диаметр	125

Наименование характеристики	Значение
- LaserGas III SP, соединительная коробка: высота ширина длина	260 160 91
- LaserGas III Portable HF: высота ширина длина	110 120 250
Масса, кг, не более: - LaserGas III SP, блоки приемника и передатчика - LaserGas III SP, соединительная коробка - LaserGas III Portable HF	3,5 2,5 2,3
Средняя наработка на отказ, ч	24 000
Средний срок службы, лет	10
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С LaserGas III SP LaserGas III Portable HF - диапазон относительной влажности окружающей среды, % - диапазон атмосферного давления, кПа Параметры анализируемой газовой среды для LaserGas III SP (O <sub>2</sub> /CO/NH <sub>3</sub> ): - температура, °С, не более - абсолютное давление, кгс/см <sup>2</sup> , не более Параметры анализируемой газовой среды для LaserGas III Portable HF - температура, °С, не более - избыточное давление/разрежение, кгс/см <sup>2</sup> , не более	от -40 до+65 от -20 до +55 от 0 до 95 от 84,0 до 106,7 +1500/+1300/+450 8/1,5/1,5 +85 ±0,05

### Знак утверждения типа

наносится на табличку на корпусе газоанализаторов и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Газоанализатор оптический LaserGas III	LaserGas III SP или LaserGas III Portable HF	1 (модель по заказу)
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	МП-242-2079-2016	1
Дополнительные инструменты и принадлежности для LaserGas III SP - лазерное устройство для юстировки - кювета для градуировки и поверки из нержавеющей стали или алюминия - соединительная коробка	в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя	по заказу
Дополнительные инструменты и принадлежности для LaserGas III Portable HF Analyzer: - фильтрующий элемент DIF-ВК-20Т - зарядное устройство - сменная аккумуляторная батарея	в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя	по заказу

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 242-2079-2016 «Газоанализаторы оптические LaserGas III модели LaserGas III Single Path и LaserGas III Portable HF Analyzer. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 07 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы газовых смесей состава кислород - азот (ГСО 10531-2014), фтористый водород - азот (ГСО 10546-2014), оксид углерода - азот (ГСО 10531-2014), аммиак - азот (ГСО 10545-2014) в баллонах под давлением.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам оптическим LaserGas III модели LaserGas III Single Path и LaserGas III Portable HF Analyzer**

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

Техническая документация фирмы «NEO monitors AS», Норвегия.

### **Изготовитель**

Фирма «NEO monitors AS», Норвегия

Адрес: Solheimveien 62A, P.O.Box 384, N-1471 Lørenskog, Norway

Тел.: +47 67974700; Факс: +47 67974900

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «МС Сервис» (ООО «МС Сервис»)

ИНН 7724660773

Адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, д. 58, оф. 4044

Тел./факс: +7 (495) 234-99-08

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел.: +7 (812) 251-76-01; Факс: +7 (812) 713-01-14

Web сайт [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru); E-mail [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.