

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» октября 2021 г. № 2303

Регистрационный № 83417-21

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы промышленные LaserGas

Назначение средства измерений

Газоанализаторы промышленные LaserGas предназначены для непрерывных измерений содержания определяемых компонентов в газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип измерений газоанализаторов промышленных LaserGas – 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.

Выпускаются следующие исполнения газоанализаторов:

- LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact;
- LaserGas II MP;
- LaserGas Q;
- LaserGas iQ² X-stack / LaserGas iQ² Vulcan.

Газоанализаторы исполнения LaserGas II SP (LaserGas II SP Compact), LaserGas Q имеют схожее конструктивное исполнение и состоят из блока передатчика и блока приемника. Блок передатчика представляет собой оболочку с диодным лазером, трубкой и присоединительным фланцем. Оболочка выполнена в форме прямоугольного параллелепипеда и состоит из корпуса и крышки, в которую встроен дисплей. На нижнем торце корпуса оболочки расположены разъемы для подключения блока питания, переключателя, блока приемника и другого оборудования. Внутри оболочки установлены платы электроники и диодный лазерный модуль. Блок приемника представляет собой оболочку с трубкой и присоединительным фланцем. Блок приемника содержит линзу, фокусирующую луч лазера на детекторе. Передача данных из блока приемника в блок передатчика осуществляется при помощи кабеля.

Газоанализаторы исполнения LaserGas II MP конструктивно состоят из шкафа, камеры выравнивания лазерного луча и многопроходной ячейки. Шкаф представляет собой параллелепипед, состоящий из корпуса и дверцы на петлях. В дверцу встроены запирающий замок и дисплей. Внутри шкафа располагаются платы электроники и лазерный модуль. На нижней грани шкафа установлены разъемы для подключения питания и другого функционального оборудования. Камера выравнивания лазерного луча представляет собой оболочку в форме параллелепипеда. В оболочке располагаются два настраиваемых зеркала. На нижней грани оболочки закреплена многопроходная ячейка и штуцер для подачи продувочного газа. Многопроходная ячейка конструктивно представляет собой трубку, в нижней и верхней части которой располагаются штуцеры для забора и вывода измеряемой среды.

Газоанализаторы исполнения LaserGas iQ² конструктивно состоят из модуля приемо-передатчика и ретрорефлектора (отражателя) с фитингами продувки.

Модуль приемо-передатчика представляет собой спектрометр в форме параллелепипеда с трубкой и фланцем. В корпусе располагаются платы электроники и лазерный модуль. К торцу корпуса прикреплен трубка и фланец. На противоположном торце располагаются разъемы для подключения вспомогательной распределительной коробки и другого оборудования.

Ретрорефлектор с фитингами продувки имеет два варианта исполнения:

- Vulcan – выполнен в виде длинной трубки;
- X-stack – выполнен в виде отдельного блока с фланцем.

Отбор пробы:

- для газоанализаторов исполнения LaserGas II MP - принудительный, за счет внешнего побудителя расхода или избыточного давления анализируемой среды в точке отбора пробы;
- для газоанализаторов остальных исполнений – без отбора пробы, приемник и передатчик устанавливаются непосредственно в потоке анализируемой среды.

Газоанализаторы обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного жидкокристаллического дисплея (кроме исполнения LaserGas iQ²);
- унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА;
- цифровой, интерфейсы RS232, RS485, USB;
- цифровой, протокол 10 или 10/100 Base T Ethernet;
- релейные выходные сигналы (опция).

Газоанализаторы обеспечивают прием унифицированных входных аналоговых сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА от внешних датчиков температуры и давления.

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.

Заводской (серийный) номер газоанализатора указывается на табличке, расположенной на боковой панели блоков газоанализатора, в виде буквенно-цифрового обозначения. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунках 1-6.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора исполнения LaserGas II SP

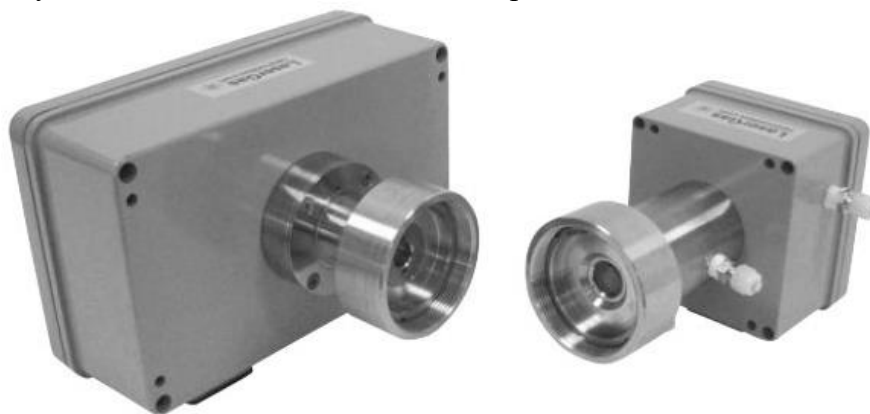


Рисунок 2 - Общий вид газоанализатора исполнения LaserGas II SP Compact



Рисунок 3 - Общий вид газоанализатора исполнения LaserGas II MP



Рисунок 4 - Общий вид газоанализатора исполнения LaserGas Q

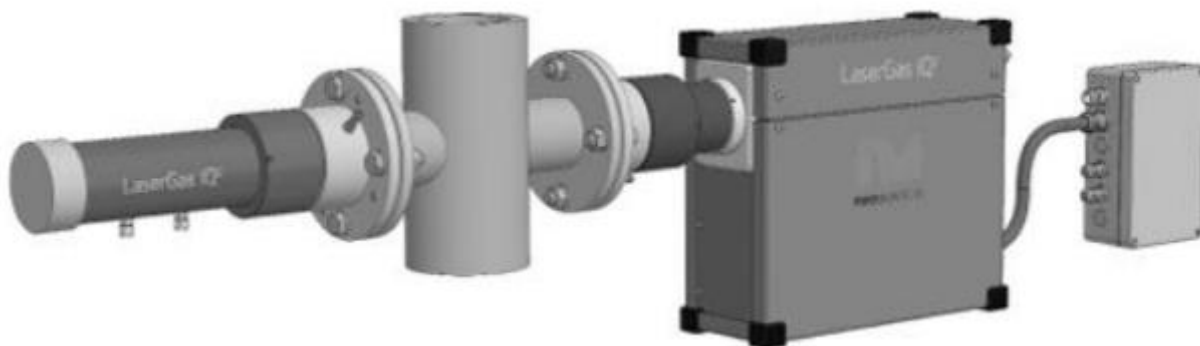


Рисунок 5 - Общий вид газоанализатора исполнения LaserGas iQ² X-stack

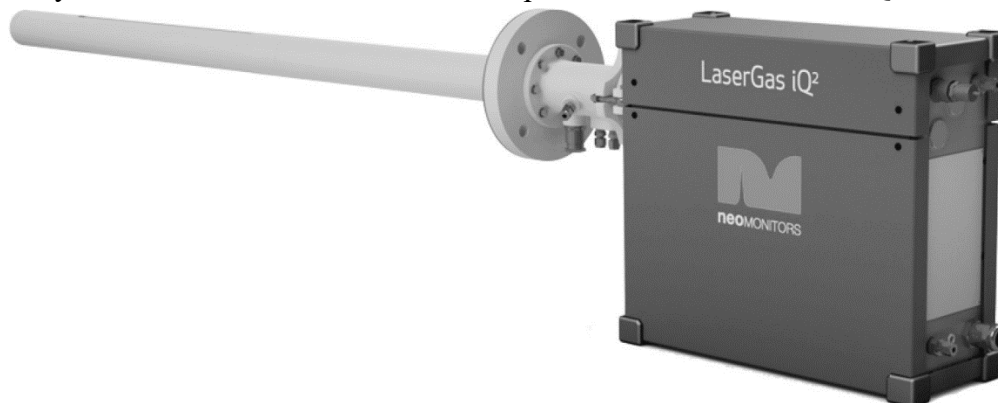


Рисунок 6 - Общий вид газоанализатора исполнения LaserGas iQ² Vulcan

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения (ПО):

- 1) встроенное;
- 2) автономное (для LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact / LaserGas II MP / LaserGas Q).

Встроенное ПО газоанализаторов разработано 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 цифровые интерфейсы;
- ведение и хранение журнала событий и 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.

Номер версии ПО отображается на дисплее газоанализатора при включении электрического питания или через меню (для исполнений с дисплеем) и/или посредством цифрового интерфейса.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	LaserGas II SP, LaserGas II SP Compact, LaserGas Q	LaserGas II MP	LaserGas iQ ²
Идентификационное наименование ПО	LaserGas II operating software	LaserGas II operating software	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.1f1-x	6.1g-x	1.8.7
Цифровой идентификатор ПО	-		8343c71e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-		CRC32

Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Знак «x» в номере версии указывает на особенности, не влияющие на метрологические характеристики газоанализаторов.
Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО соответствующих версий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{BX}) \%$
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{BX}) \%$
Оксид углерода (CO)	от 0 до 30 млн ⁻¹	$\pm(0,3 + 0,075 \cdot C_{BX}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{BX}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{BX}) \%$
Метан (CH ₄)	от 0 до 20 млн ⁻¹	$\pm(0,2 + 0,1 \cdot C_{BX}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{BX}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{BX}) \%$
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,1 \cdot C_{BX}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{BX}) \%$
	от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,075 \cdot C_{BX}) \%$

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 млн ⁻¹	$\pm(0,15 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 5 млн ⁻¹	$\pm(0,05 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 3 %	$\pm(0,03 + 0,10 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Фтористый водород (HF)	от 0 до 1,5 млн ⁻¹	$\pm(0,015 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 0,5 %	$\pm(0,05 + 0,09 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Оксид азота (NO)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm(2 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 30 млн ⁻¹	$\pm(0,3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
Водород (H ₂) ³⁾	от 0 до 5 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 50 %	$\pm(0,5 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl)	от 0 до 300 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Дихлорметан (CH ₂ Cl ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов (кроме газоанализаторов на пары H₂O) с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{ВХ}})$ % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в.

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
²⁾ C _{вх} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн ⁻¹ . ³⁾ Только для LaserGas II Hydrogen.		

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact (Dual gas)

Обозначение исполнения Dual gas	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
NH ₃ +H ₂ O	Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 млн ⁻¹	$\pm(0,2 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(20 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ %
от 0 до 40 %		$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{вх}})$ %	
HCl+H ₂ O	Хлористый водород (HCl)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	$\pm(30 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{вх}})$ %
HF+H ₂ O	Фтористый водород (HF)	от 0 до 2 млн ⁻¹	$\pm(0,02 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	$\pm(30 + 0,09 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{вх}})$ %
CO+CO ₂	Оксид углерода (CO)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
HCl+CH ₄	Хлористый водород (HCl)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	$\pm(20 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	Метан (CH ₄)	от 0 до 0,2 %	$\pm(0,002 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 0,5 %	$\pm(0,005 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
CO+CH ₄	Оксид углерода (CO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	Метан (CH ₄)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm(2 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
CO+H ₂ O	Оксид углерода (CO)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm(2 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{вх}})$ %
H ₂ S+CO ₂	Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(5 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 0,2 %	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 30 %	$\pm(0,3 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов (кроме газоанализаторов на пары H₂O) с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}})$ % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в.

Обозначение исполнения Dual gas	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
<p>Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.</p> <p>²⁾ C_{ВХ} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.</p>			

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas II MP

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±(10 + 0,075·C _{ВХ}) %
	от 0 до 25 %	±(0,25 + 0,05·C _{ВХ}) %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 3 млн ⁻¹	±(0,03 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 70 %	±(0,7 + 0,05 C _{ВХ}) %
Метан (CH ₄)	от 0 до 2 млн ⁻¹	±(0,02 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 10 %	±(0,1 + 0,05 C _{ВХ}) %
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 2 млн ⁻¹	±(0,02 + 0,20·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 10 %	±(0,1 + 0,05·C _{ВХ}) %
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 500 млрд ⁻¹	±(5 + 0,15·C _{ВХ}) млрд ⁻¹
	от 0 до 300 млн ⁻¹	±(3 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 10 млн ⁻¹	±(0,5 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±(10 + 0,075·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 2 %	±(0,02 + 0,05·C _{ВХ}) %
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 млн ⁻¹	±(0,1 + 0,12 C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 30 %	±(0,3 + 0,05·C _{ВХ}) %
Оксид азота (NO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	±(1 + 0,075 C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	±(0,01 + 0,05·C _{ВХ}) %
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	±(1 + 0,075 C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	±(0,01 + 0,05·C _{ВХ}) %
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 3 млн ⁻¹	±(0,03 + 0,15 C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 50 млн ⁻¹	±(0,5 + 0,075 C _{ВХ}) млн ⁻¹
Водород (H ₂)	от 0 до 2 %	±(0,02 + 0,05 C _{ВХ}) %
	от 0 до 100 %	±(1,0 + 0,05·C _{ВХ}) %
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 2 млн ⁻¹	±(0,02 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 0,05 %	±(0,5·10 ⁻³ + 0,075·C _{ВХ}) %
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 100 млн ⁻¹	±(1 + 0,09·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 5 %	±(0,05 + 0,05·C _{ВХ}) %
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 10 млн ⁻¹	±(0,1 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹
	от 0 до 500 млн ⁻¹	±(5 + 0,15·C _{ВХ}) млн ⁻¹

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле ±(0,01·C_в + k·C_{ВХ}) % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
²⁾ C _{вх} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн ⁻¹ .		

Таблица 5 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas Q

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	$\pm(200 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,05 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
<p>¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}})$ % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в.</p> <p>Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.</p> <p>²⁾ C_{вх} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.</p>		

Таблица 6 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas iQ² Vulcan

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	от 0 до 25 %	$\pm(0,25 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	$\pm(100 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
Метан (CH ₄)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
<p>¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}})$ % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в.</p> <p>Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.</p> <p>²⁾ C_{вх} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.</p>		

Таблица 7 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas iQ² X-stack

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 2 %	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
	от 0 до 25 %	$\pm(0,25 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	$\pm(200 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
Метан (CH ₄)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}}) \%$ (млн⁻¹), где «к» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ C_{вх} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

Таблица 8 - Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с:	
LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact	2
LaserGas II MP	20
LaserGas Q	2
LaserGas iQ ² X-stack / LaserGas iQ ² Vulcan	5
Время прогрева, мин, не более	60

Таблица 9 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Длина оптического пути, м:	
LaserGas II SP	от 0,5 до 20
LaserGas II SP Hydrogen	от 0,7 до 5
LaserGas II SP Compact	от 0,1 до 1
LaserGas II MP	2,7 / 11,4 *
LaserGas Q	от 0,5 до 6
LaserGas iQ ² X-stack	до 20
LaserGas iQ ² Vulcan	1
Напряжение питания переменным током частотой 50/60 Гц при питании от сети, В	от 100 до 240
Потребляемый электрический ток при питании от сети, А, не более	0,36
Диапазон напряжения питания постоянным током от блока питания, В	от 18 до 30
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	30

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты: LaserGas II SP, MP	1Ex pxb [op is Ga] IIС Т4 Gb X и/или Ex pxb [op is Da] IIС Т100°С Db X
LaserGas II MP	Ex nA nC [op is Ga] IIС Т4 Gc X и/или Ex tc [op is Da] IIС Т100°С Dc X
LaserGas Q	2Ex nA nC IIС Т5 Gc X и/или Ex tc IIС Т85°С Dc X
LaserGas iQ ²	1Ex pxb IIС Т5 Gb X и/или Ex pxb IIС Т100°С Db X
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP66
Габаритные размеры и масса, не более	таблица 10
Условия эксплуатации	таблица 11
Средняя наработка на отказ, ч	24 000
Средний срок службы, лет	10
* Длина оптического пути определяется изготовителем при заказе.	

Таблица 10 – Габаритные размеры и масса газоанализаторов

Исполнение газоанализатора / наименование блока	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	высота	ширина	глубина	
LaserGas II SP:				
- передатчик	405	270	170	6,2
- передатчик (Ex-версия)	405	270	310	7,9
- приемник	355	125	125	3,9
- блок питания	180	85	70	1,6
LaserGas II SP Compact:				
- передатчик	195	270	170	4,8
- передатчик (Ex-версия)	195	270	310	6,5
- приемник	208	125	125	2,6
- блок питания	180	85	70	1,6
LaserGas II MP	500	510	215	18,4
LaserGas Q:				
- передатчик	420	270	170	6,6
- приемник	265	270	170	5,7
- блок питания	180	85	70	1,6

Исполнение газоанализатора / наименование блока	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	высота	ширина	глубина	
LaserGas iQ ² X-stack: - передатчик	461	399	174	15
- ретрорефлектор	120*	120*	415	5
LaserGas iQ ² Vulcan - основной блок	461	399	174	15
- зонд	1495,8	63,5 *	63,5 *	32

* Диаметр.

Таблица 11 – Условия эксплуатации

Исполнение газоанализатора	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Диапазон температуры анализируемой среды, °С	Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	Диапазон атмосферного давления, кПа
LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact	от -20 до +55	от -20 до +1500	от 0 до 95	от 84,0 до 106,7
LaserGas II MP	от 0 до +55	от 0 до +50		
LaserGas Q	от -20 до +55	от -20 до +450		
LaserGas iQ ² X-stack / LaserGas iQ ² Vulcan	от -40 до +55	от -40 до +1300 / от -40 до +850		

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность газоанализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор промышленный LaserGas	- LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact; - LaserGas II MP; - LaserGas Q; - LaserGas iQ ² / LaserGas iQ ² Vulcan.	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Паспорт	-	1
Методика поверки	МП-242-2444-2021	1
Дополнительные инструменты и принадлежности	-	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

«Газоанализаторы промышленные LaserGas II MP. Руководство по эксплуатации», раздел 5;

«Газоанализаторы промышленные LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact. Руководство по эксплуатации», раздел 5;

«Газоанализаторы промышленные LaserGas iQ². Руководство по эксплуатации», раздел 5;

«Газоанализаторы промышленные LaserGas Q. Руководство по эксплуатации», раздел 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам промышленным LaserGas

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Техническая документация фирмы "NEO monitors AS", Норвегия.

Изготовитель

Фирма «NEO monitors AS», Норвегия

Адрес: Prost Stabels vei 22, N-2019 Skedsmokorset, Norway

Телефон: +47 67974700

Web-сайт www.neomonitors.com

E-mail neosales@neomonitors.com

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

