

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы 5100 модели 5100, 5100HD, 5100P

Назначение средства измерений

Газоанализаторы 5100 модели 5100, 5100HD, 5100P (далее – газоанализаторы) предназначены для автоматических непрерывных измерений объемной доли кислорода, аммиака, оксида углерода, диоксида углерода, сероводорода, метана, ацетилена, паров воды в технологических газовых средах.

Описание средства измерений

Газоанализаторы представляют собой стационарные и переносные (модель 5100P) автоматические приборы, выполненные в едином корпусе и состоящие из блока электроники, блока пробоподготовки и распределительной коробки. Модели 5100 и 5100P предназначены для измерений содержания только одного компонента; модель 5100HD может быть изготовлена для автоматических непрерывных измерений содержания одного или двух компонентов в газовых средах.

Принцип действия газоанализаторов основан на абсорбционной спектроскопии с настраиваемым диодным лазером в качестве источника света. При определенных, специфических для каждого измеряемого вещества частотах, молекула поглощает световую энергию. При заданной частоте поглощения по мере увеличения концентрации определяемого газа поглощение также увеличивается. При проведении анализа лазерный луч расщепляется на два. Первый луч поступает в ячейку с пробой анализируемого газа через градиентную линзу и попадает в измерительный фотодетектор, который преобразует световую энергию в электрический сигнал. Второй луч проходит через герметичную референсную ячейку с известной концентрацией анализируемого вещества и поступает на референсный фотодетектор, что дает возможность контролировать соответствие частоты излучения лазера линии поглощения анализируемого вещества путем изменения температуры лазера и силы тока. С помощью программного обеспечения прибора, на основе полученных сигналов фотодетекторов, происходит вычисление содержания измеряемого компонента в анализируемом образце.

В газоанализаторах модели 5100HD для анализа образцов с низким содержанием измеряемого компонента используют многоходовую ячейку (ячейку Эрриотта). Для этой модели по дополнительному заказу предусмотрена установка нагрева измерительной ячейки до плюс 150 °С для предотвращения конденсации в анализируемом газе.

Модель 5100P оснащена встроенным блоком электропитания от аккумуляторных батарей, в качестве опции может комплектоваться встроенной системой пробоподготовки, включающей регулятор давления и устройство фильтрации пробы.

Вывод данных может осуществляться непосредственно на вакуумно-флюоресцентный (модели 5100 и 5100HD) или ЖК (модель 5100P) дисплей, находящийся на передней панели газоанализатора. Прибор оснащен интерфейсами RS-232 и RS-485 с поддержкой протокола MODBUS, аналоговыми выходами от 4 до 20 мА, релейными выходами, портом Ethernet (модели 5100 и 5100HD), портом USB (модель 5100P).



Рисунок 1 - Общий вид газоанализаторов 5100



Рисунок 2 - Общий вид газоанализаторов 5100HD



Рисунок 3 - Общий вид газоанализаторов 5100 во взрывозащищенном корпусе



Рисунок 4 - Общий вид газоанализаторов 5100 HD во взрывозащищенном корпусе



Рисунок 5 - Общий вид газоанализаторов 5100P со встроенной системой пробоподготовки

Пломбирование не предусмотрено.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	модели 5100, 5100HD	модель 5100P
Идентификационное наименование ПО	nguv.elf	5100P
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.1.6	-
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий» (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики газоанализаторов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Анализируемый компонент	Диапазон показаний, объемная доля	Диапазон измерений, объемная доля	Пределы допускаемой основной погрешности		
			приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %	абсолютной	относительной, %
модели 5100, 5100 HD					
CO ₂	от 0 до 5 %	от 0 до 5 %	±2	-	-
	от 0 до 10 %	от 0 до 10 %	±2	-	-
	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	±2	-	-
	от 0 до 100 %	от 0 до 100 %	±2	-	-
CH ₄	от 0 до 100 %	от 0 до 1,5 %	±2	-	-
		св. 1,5 до 100 % включ.	-	-	±2
C ₂ H ₂	от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 3000 млн ⁻¹	±8	-	-
	от 0 до 1,5 %	от 0 до 1,5 %	±8	-	-
H ₂ S	от 0 до 5 %	от 0 до 5 %	±5	-	-
	от 0 до 100%	от 0 до 14 %	±5	-	-
H ₂ O	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-
	от 0 до 250 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-
		св. 100 до 250 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-
св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.		-	-	±4	

Продолжение таблицы 2

Анализируемый компонент	Диапазон показаний, объемная доля	Диапазон измерений, объемная доля	Пределы допускаемой основной погрешности		
			приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %	абсолютной	относительной, %
H ₂ O	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4
	от 0 до 2500 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-
		св. 100 до 2500 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-
		св. 100 до 5000 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4
модель 5100 HD					
CO ₂	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹	±12	-	-
	от 0 до 1 %	от 0 до 1 %	±2	-	-
C ₂ H ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	±20	-	-
H ₂ S	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 300 млн ⁻¹	±10	-	-
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10	-	-
CO	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5	-	-
	от 0 до 5 %	от 0 до 5 %	±2	-	-
	от 0 до 100 %	от 0 до 100 %	±2	-	-
O ₂	от 0 до 2 %	от 0 до 2 %	±10	-	-
	от 0 до 5 %	от 0 до 5 %	±5	-	-
	от 0 до 10 %	от 0 до 10 %	±5	-	-
	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	-	0,4 %	-
	от 0 до 100 %	от 0 до 100 %	-	0,4 %	-
NH ₃	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 300 млн ⁻¹	-	±15 млн ⁻¹	-
	от 0 до 1 %	от 0 до 1 %	±5	-	-
	от 0 до 100 %	от 0 до 10 %	±5	-	-

Продолжение таблицы 2

Анализируемый компонент	Диапазон показаний, объемная доля	Диапазон измерений, объемная доля	Пределы допускаемой основной погрешности			
			приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %	абсолютной	относительной, %	
модель 5100P						
H ₂ O	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-	
	от 0 до 250 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 100 до 250 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4	
	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4	
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4	
	от 0 до 2500 млн ⁻¹	от 4 до 100 млн ⁻¹	-	±4 млн ⁻¹	-	
		св. 100 до 2500 млн ⁻¹ включ.	-	-	±4	
	CO ₂	от 0 до 2 %	от 0 до 2 %	-	±0,04	-

Измеренные величины отображаются на дисплее и передаются по аналоговым и цифровым каналам в различных единицах концентрации, включая млн⁻¹, % объемной доли, мг/нм³. Программное обеспечение анализаторов осуществляет пересчет измеряемой концентрации паров воды в единицы температуры точки росы в соответствии с ГОСТ Р 53763-2009.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в долях пределов допускаемой основной погрешности, не более	0,3
Время установления показаний T _{0,9} , с, не более (при скорости потока газа не менее 3 дм ³ /мин)	10
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- для модели 5100	105
- для модели 5100HD	450
- для модели 5100P	50

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: – модель 5100 – модель 5100 (во взрывозащищенном корпусе) – модель 5100HD – модель 5100HD (во взрывозащищенном корпусе) – модель 5100P	869×435×212 810×614×305 643×831×296 648×1143×436 260×210×401
Масса, кг, не более: – модель 5100 – модель 5100 (во взрывозащищенном корпусе) – модель 5100HD – модель 5100HD (во взрывозащищенном корпусе) – модель 5100P	25 105 59 114 14
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды (вне доступности солнечных лучей), °С – относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более – напряжение питания, В: – модель 5100 и модель 5100HD – модель 5100P	от -20 до +50 90 от 216 до 264 или 24 постоянного тока 6 постоянного тока от батарей питания
Маркировка взрывозащиты: – модель 5100 – модель 5100HD – модель 5100P	1Ex d e IIB +H2 T3 Gb X 2Ex nA nC ic IIC T3/T5 Gc X 2Ex nA ic op pr IIC T3 Gc X

Знак утверждения типа

наносится на корпус газоанализаторов способом наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор 5100 модели 5100, 5100HD, 5100P	-	1 шт. (по заказу)
Зарядное устройство (модель 5100P)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 205-02-2020	1 экз.
Комплект ЗИП (опционально)	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 205-02-2020 «Газоанализаторы 5100 модели 5100, 5100 HD, 5100P. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

- государственные стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС): ГСО 10539-2014, ГСО 10540-2014, ГСО 10546-2014;

- гигрометр точки росы Michell Instruments мод. S4000, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы $\pm 0,2$ °С, (рег. № 50304-12);

- генератор влажного газа MG101, диапазон воспроизведения температуры точки росы от -75 °С до ($t_{\text{окр.ср.}} - 10$) °С, (рег. № 51452-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам 5100 модели 5100, 5100HD, 5100P

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

Техническая документация фирмы-изготовителя «AMETEK Process & Analytical Instruments Division», США

Изготовитель

Фирма «AMETEK Process & Analytical Instruments Division», США

Адрес: 150 Freeport Road, Pittsburgh, PA 15238, USA

Тел.: +1 (412) 828-9040, факс +1 (412) 826-0399

Web-сайт: www.ametekpi.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АРТВИК Р» (ООО «АРТВИК Р»)

ИНН 7705020489

Адрес: 125315, г. Москва, ул. Часовая, д. 30

Тел.: +7 (495) 956-70-79, факс: +7 (495) 956-70-78

E-mail: info@artvik.com

Web-сайт: www.artvik.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.