

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы газов непрерывного действия СТ5100, СТ5400, СТ5800

Назначение средства измерений

Анализаторы газов непрерывного действия СТ5100, СТ5400, СТ5800 (далее – анализаторы) предназначены для непрерывного измерения объемной доли от одного до двенадцати газовых компонентов в отходящих или технологических газах промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на спектроскопии оптического поглощения лазерного излучения в инфракрасной области спектра молекулами измеряемого газа.

Анализаторы являются стационарными автоматическими приборами непрерывного действия, позволяющие одновременно измерять до двенадцати различных газовых компонентов.

В анализаторах предусмотрено выполнение следующих функций:

- измерение и индикация показаний объемной доли определяемых компонентов;
- определение температуры аналитической ячейки, пробы газа, поступающей в анализатор, и температуры внутри корпуса анализатора тремя встроенными датчиками температуры;
- определение давления в аналитической ячейке анализатора встроенным датчиком давления;
- формирование унифицированного токового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального измеряемой объемной доли каждого измеряемого газового компонента;
- формирование цифровых сигналов по протоколу MODBUS TCP;
- формирование дискретных сигналов о состоянии анализатора (до 12 сигналов).

Проба газа перед вводом в анализатор предварительно должна быть очищена от механических примесей и доведена до требуемых параметров, после чего подается в анализатор. Проба газа прокачивается через аналитическую ячейку, содержащую комплект зеркал, которые многократно отражают излучение, что удлиняет путь прохождения лазерного излучения через газ. Измеряется изменение интенсивности излучения вблизи линий поглощения определяемых газовых компонентов, на основе которого программным путем рассчитывается объемная доля газа. Управление анализаторами осуществляется с помощью шести навигационных кнопок на контроллере. В зависимости от количества измеряемых компонентов и диапазонов измерений анализаторы комплектуются от 1 до 6 лазерных модулей и от одного до двух детекторов, если в качестве одного из измеряемых компонентов является кислород.

Анализаторы выпускаются трех моделей: СТ5100, СТ5400, СТ5800, которые отличаются конструктивным исполнением, материалом корпуса, способом размещения, степенью защиты корпуса от проникновения твердых предметов и воды и наличием или отсутствием взрывозащиты.

Анализаторы модели СТ5100 выполнены в виде единого блока и состоят из двух секций. Верхняя секция (аналитическая) представляет собой конструкцию из нержавеющей стали с алюминиевой верхней крышкой, в которой размещена аналитическая ячейка с системой зеркал, в которую проба газа вводится (выводится) по размещенным в верхней секции пневматическим линиям. Верхняя секция отделена от нижней базовой плитой из алюминия, уплотненной силиконовой прокладкой. В нижней секции расположена система инфракрасного лазерного излучения, содержащая от 1 до 6 лазерных модулей, работающих в импульсном режиме, инфракрасного детектора или двух, если анализатор предназначен для измерения кислорода, и электронной системы управления. Анализаторы модели СТ5100 выпускаются во взрывозащищенном и общепромышленном исполнениях.

Анализаторы модели 5400 представляют собой единый блок, состоящий из аналитической ячейки, через которую протекает технологический газ, контроллера, имеющего сенсорный дисплей с клавиатурой, и интерфейс пользователя с дисплеем и клавиатурой, которые размещены в корпусе из алюминиевого сплава. Анализаторы модели 5400 имеют общепромышленное исполнение.

Анализаторы модели 5800 представляют собой единый блок, состоящий из корпуса и открывающейся крышки со смотровым окном, изготовленные из алюминиевого сплава. Внутри корпуса расположена аналитическая ячейка с системой зеркал, имеющая вход и выход, через которые протекает технологический газ.

Общий вид анализаторов и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора газа СТ5100
и схема пломбировки от несанкционированного доступа

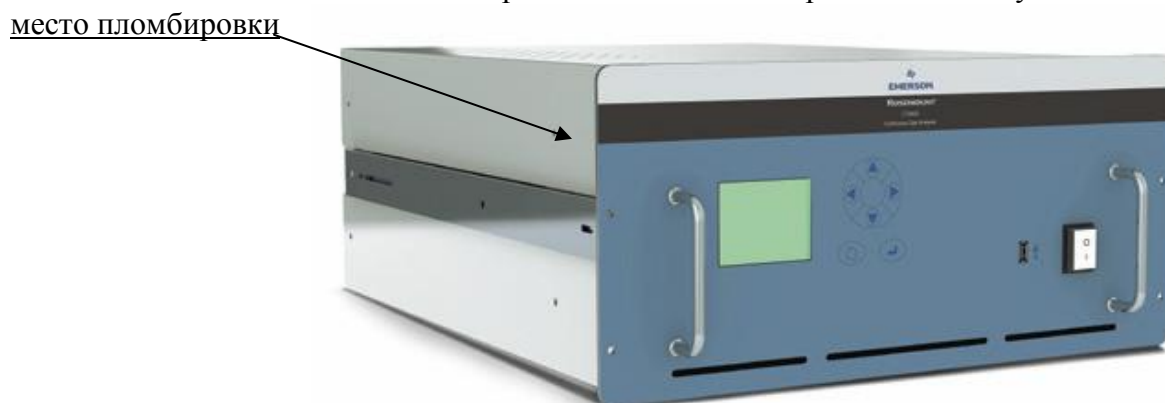


Рисунок 2 – Общий вид анализатора газа СТ5400
и схема пломбировки от несанкционированного доступа

место пломбировки



Рисунок 3 – Общий вид анализатора газа ST5800
и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемого компонента в газе и обеспечивающее выполнение следующих основных функций:

- измерение и расчет содержания определяемого компонента;
- отображение результатов измерений на дисплее анализатора;
- передача результатов измерений по интерфейсу связи с ПК;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация)
- контроль внешней связи (RS232, Modbus RTU, Ethernet).

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

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

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Gas.sensor
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.7.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности при измерении объемной доли компонентов

Определяемый компонент		Диапазон измерений объемной доли компонента ¹⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, %
1	2	3	4
Ацетилен	C ₂ H ₂	от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 150 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 1200 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 20000 млн ⁻¹	±5
Этилен	C ₂ H ₄	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±7
		от 0 до 5 %	±6
		от 0 до 50 %	±5
Этан	C ₂ H ₆	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 5%	±6
		от 0 до 50 %	±5
Пропан	C ₃ H ₈	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 5%	±6
		от 0 до 50 %	±5
Метанол	CH ₃ OH	от 0 до 10 млн ⁻¹	±15
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±15
Метан	CH ₄	от 0 до 5 млн ⁻¹	±11
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±7
		от 0 до 2 %	±6
		от 0 до 10 %	±5
		от 0 до 70 %	±3
Оксид углерода	CO	от 0 до 1 млн ⁻¹	±15
		от 0 до 10 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 30 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
Диоксид углерода	CO ₂	от 0 до 1 млн ⁻¹	±15
		от 0 до 10 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 8 %	±5
		от 0 до 25 %	±3
		от 0 до 100 %	±3
Вода	H ₂ O	от 0 до 1 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 10 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 3 %	±10
		от 0 до 30 %	±5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Сероводород	H ₂ S	от 0 до 20 млн ⁻¹	±20
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 10 %	±5
Формальдегид	HCHO	от 0 до 15 млн ⁻¹	±20
Хлороводород	HCl	от 0 до 10 млн ⁻¹	±20
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±10
Циановодород	HCN	от 0 до 5 млн ⁻¹	±20
		от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
Фтороводород	HF	от 0 до 10 млн ⁻¹	±20
		от 0 до 150 млн ⁻¹	±10
Закись азота	N ₂ O	от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	±7
Аммиак	NH ₃	от 0 до 10 млн ⁻¹	±11
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 750 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 11 %	±5
		от 0 до 50 %	±5
Оксид азота	NO	от 0 до 10 млн ⁻¹	±11
		от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 15 %	±5
Диоксид азота	NO ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	±11
		от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 250 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 800 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 5 %	±5
Кислород	O ₂	от 0 до 25 %	±5
Карбонил-сульфид	COS	от 0 до 5 млн ⁻¹	±20
		от 0 до 250 млн ⁻¹	±16
Диоксид серы	SO ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹	±11
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 1 %	±5

¹⁾ Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе и могут составлять от 1 до 12. При заказе диапазона с верхним значением, отличным от приведенных в таблице 2, выбирают наименьший диапазон измерений, включающий это значение.

Примечание - Диапазон показаний H₂O от 0 до 50 %.

Таблица 3 – Характеристики СКО, вариации и дополнительной погрешности

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого СКО случайной составляющей приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, %	1,0
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации, на каждые 10 %, в долях от предела допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности	±0,5

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модель анализатора газов		
	СТ5100	СТ5400	СТ5800
1	2	3	4
Диапазон показаний температуры пробы газа, °С	от +50 до +190	от +50 до +190	+40
Диапазон показаний температуры в аналитической ячейке, °С	от +50 до +190	от +50 до +190	+40
Диапазон показаний температуры внутри корпуса анализатора, °С	от -20 до +70	от 0 до +70	от -20 до +70
Диапазон показаний абсолютного давления в аналитической ячейке, кПа	от 0 до 100		
Время установления показаний (Т ₉₀), с	от 8 до 20		
Время прогрева, мин	от 30 до 90		
Содержание влаги в пробе газа, %, не более	-	-	8
Концентрация твердых частиц в пробе газа, мг/м ³ , не более	5		
Размер твердых частиц в пробе газа, мкм, не более	10		
Электрическое питание: -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц	110/240 60/50		
Максимальная потребляемая мощность, Вт	600	600	800
Выходной сигнал: - цифровой - аналоговый токовый, мА	RS232, MODBUS TCP от 4 до 20		
Габаритные размеры, мм, не более: -длина -ширина -высота	575 298 794	673 483 222	695 292 515
Масса, кг, не более	53	31	80
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до+55 95 от 84 до 106,7	от 0 до +45 95 от 84 до 106,7	от -20 до +55 95 от 84 до 106,7
Уровень и вид взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014: - для модели СТ5100 во взрывозащищенном исполнении - для модели СТ5800	2Ex d [ia] op is pz IIC T3 Gc X 1Ex db IIB+H ₂ T4 Gb X		

Наименование характеристики	Модель анализатора газов		
	СТ5100	СТ5400	СТ5800
1	2	3	4
Степень защиты оболочки от проникновения твердых предметов и воды	IP66	IP20	IP66
Средний срок службы, лет	15		
Средняя наработка на отказ, ч	40000		

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель анализатора методом наклейки, а также на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор газов непрерывного действия	СТ5100 (Ex)* СТ5100 СТ5400 СТ5800	По заказу
Руководство по эксплуатации: СТ5100 (Ex)* СТ5100 СТ5400 СТ5800	D-7010-0053, версия В D-7010-0046, версия В D-7010-0045, версия С D-7010-0059, версия В	по 1 экз. в 1 адрес
Паспорт	-	1 экз.
Копия методика поверки	МП 223-221-2017	на USB накопителе
* Анализатор взрывозащищенного исполнения		

Поверка

осуществляется по документу МП 223-221-2017 «ГСИ. Анализаторы газов непрерывного действия СТ5100, СТ5400, СТ5800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 14 мая 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС): ГСО 10379-2013 (C₂H₂ – азот), ГСО 10247-2013 (C₂H₄ –азот), ГСО 10243-2013 (C₂H₆ –азот), ГСО 10322-2013 (C₃H₈ –азот), ГСО 10337-2013 (CH₃OH –азот), ГСО 10256-2013 (CH₄-азот), ГСО 10240-2013 (CO – азот), ГСО 10241-2013 (CO₂ – азот), ГСО 10328-2013 (H₂S –азот), ГСО 10545-2014 (CH₂O – азот), ГСО 10371-2013 (HCl – азот), ГСО 10376-2013 (HCN – азот), ГСО 10375-2013 (HF – азот), ГСО 10530-2014 (вода-воздух), ГСО 10382-2013 (N₂O – азот), ГСО 10326-2013 (NH₃– азот), ГСО 10323-2013 (NO – азот), ГСО 10331-2013 (NO₂ – азот), ГСО 10253-2013 (O₂ – азот), ГСО 10369-2013 (COS – азот), ГСО 10342-2013 (SO₂ – азот);

- генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2 (рег. № 32405-11), диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности ±0,5 %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре ±0,1 °С;

- гигрометр Rotronic модификации HygroPalm (рег. № 26379-10), диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$ %, диапазон измерения температуры от минус 70 до плюс 180 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °С.

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 анализаторам газов непрерывного действия СТ5100, СТ5400, СТ5800

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

ГОСТ 13320-81 Анализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

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

Техническая документация фирмы «Emerson», Великобритания

Изготовитель

«Cascade Technologies Ltd.», Великобритания

Адрес: Glendevon House, Castle Business Park, Stirling, FK9 4TZ

Тел.: +44 (0) 1786-447-721

E-mail: QCL.CSC@EMERSON.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон» (ООО «Эмерсон»)

Адрес: 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5, этаж 4, комн. 7Б

ИНН 7705130530

Тел.: +7 (495) 995-95-59, факс: +7 (495) 424-88-50

E-mail: Info.Ru@EmersonProcess.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел.: +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.