

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы МСА 10

Назначение средства измерений

Газоанализаторы МСА 10 (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывного автоматического измерения объемной доли загрязняющих веществ – оксида углерода (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), аммиака (NH₃), диоксида серы (SO₂), метана (CH₄), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), а также диоксида углерода (CO₂), закиси азота (N₂O), кислорода (O₂) и паров воды (H₂O) в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на следующих методах:

- для определения всех компонентов (кроме O₂): ИК-спектроскопия;
- для определения O₂: электрохимический (циркониевая ячейка).

Конструктивно газоанализаторы выполнены в одном блоке.

На задней панели газоанализаторов МСА 10 расположены разъемы для подключения питания и сигнальных кабелей, а также соединения для входа и выхода газа.

Газоанализаторы имеют следующие выходные сигналы:

- аналоговые выходы по току (4-20) мА;
- дискретные выходы (состояние, предельные значения, клапаны);
- цифровые выходы RS-232, RJ-45, USB.

Анализируемая газовая проба должна пройти подготовку с использованием пробоотборного зонда с фильтром и подаваться на вход газоанализатора по обогреваемой линии при температуре 185 °С (без отделения влаги).

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид газоанализатора МСА 10.

Программное обеспечение

Газоанализаторы МСА 10 имеют:

- встроенное программное обеспечение;
- автономное программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение (ПО) осуществляет следующие функции:

- расчет массовой концентрации и объемной доли определяемого компонента по каждому измерительному каналу;
- передачу результатов измерений по интерфейсу связи с ПК;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация).

Уровень защиты встроенного ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 – средний.

Влияние встроенного ПО газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Автономное ПО базируется на операционной системе Microsoft Windows и осуществляет следующие функции:

- функция приёма и хранения данных от газоанализатора МСА 10;
- отображение результатов измерений на экран персонального компьютера (ПК);
- просмотр параметров газоанализаторов МСА 10;
- фиксация и устранение ошибок;
- контроль журналов изменений.

К метрологически значимой части ПО МСА 10 относится файл МСА10.hex.

Уровень защиты автономного ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 – средний.

Влияние автономного ПО газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	МСА 10	МСА 10 for Windows
Номер версии (идентификационный номер)* ПО	3.61	3.61
Цифровой идентификатор ПО	NA	3d632ba21f054725d25c6c042146c735 (MD5) файл «МСА10.hex»
Примечание 1. Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. 2. Значение контрольной суммы, указанное в таблице, относится только к файлу автономного ПО указанной версии.		

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации (объемной доли), мг/м ³	Диапазон измерений*		Пределы допускаемой основной погрешности	
		массовой концентрации мг/м ³	объемной доли, %	приведенной, γ, %	относительной, δ, %
1	2	3	4	5	6
Оксид углерода (CO)	0 – 75	0 – 10	-	± 10	-
		Св. 10 – 75	-	-	± 10
	0 – 300	0 – 30	-	± 8	-
		Св. 30 – 300	-	-	± 8
	0 – 5000	0 – 500	-	± 4	-
Св. 500 – 5000		-	-	± 4	
Оксид азота (NO)	0 – 200	0 – 20	-	± 10	-
		Св. 20 – 200	-	-	± 10
	0 – 400	0 – 40	-	± 10	-
		Св. 40 – 400	-	-	± 10
	0 – 3000	0 – 300	-	± 8	-
Св. 300 – 3000		-	-	± 8	
Диоксид азота (NO ₂)	0 – 50	0 – 5	-	± 15	-
		Св. 5 – 50	-	-	± 15
	0 – 500	0 – 50	-	± 10	-
Св. 50 – 500		-	-	± 10	
Аммиак (NH ₃)	0 – 10	0 – 2	-	± 15	-
		Св. 2 – 10	-	-	± 15
	0 – 50	0 – 5	-	± 15	-
		Св. 5 – 50	-	-	± 15
	0 – 500	0 – 50	-	± 10	-
Св. 50 – 500		-	-	± 10	
Закись азота (N ₂ O)	0 – 50	0 – 5	-	± 15	-
		Св. 5 – 50	-	-	± 15
	0 – 3000	0 – 300	-	± 8	-
Св. 300 – 3000		-	-	± 8	
Диоксид серы (SO ₂)	0 – 75	0 – 10	-	± 15	-
		Св. 10 – 75	-	-	± 15
	0 – 300	0 – 30	-	± 10	-
		Св. 30 – 300	-	-	± 10
	0 – 2500	0 – 250	-	± 8	-
Св. 250 – 2500		-	-	± 8	
Фтористый водород (HF)	0 – 20	0 – 5	-	± 20	-
		Св. 5 – 20	-	-	± 20

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6
Хлористый водород (HCl)	0 – 15	0 – 5	-	± 20	-
		Св. 5 – 15	-	-	± 20
	0 – 90	0 – 15	-	± 15	-
		Св. 15 – 90	-	-	± 15
	0 – 5000	0 – 500	-	± 10	-
		Св. 500 – 5000	-	-	± 10
Диоксид углерода (CO ₂)	0 – 25 % (об.)	-	0 – 5	± 4	-
		-	Св. 5 – 25	-	± 4
Метан (CH ₄)	0 – 50	0 – 10	-	± 10	-
		Св. 10 – 50	-	-	± 10
	0 – 500	0 – 50	-	± 8	-
		Св. 50 – 500	-	-	± 8
Кислород (O ₂)	0 – 25 % (об.)	-	0 – 5	± 4	-
		-	Св. 5 – 25	-	± 4
Пары воды (H ₂ O)	0 – 40 % (об.)	-	0 – 3	± 10	-
		-	Св. 3 – 24	-	± 10
		-	Св. 24 – 40	-	± 20

Примечание:

1) * – диапазон измерений и измеряемые компоненты определяются при заказе с учетом максимального числа измерительных каналов, равного 12.

При заказе диапазона измерений с верхним значением, отличным от приведенных в таблице, выбирают диапазон измерений, включающий это верхнее значение.

2) Пересчет значений объемной доли X в млн⁻¹ (ppm) в массовую концентрацию C, мг/м³, проводят по формуле:

$$C = X M / V_m,$$

где M – молярная масса компонента, г/моль,

V_m – молярный объем газа-разбавителя – азота или воздуха, равный 22,4, при условиях (0 °С и 101,3 кПа в соответствии с РД 52.04.186-89), дм³/моль.

2. Диапазон номинальной цены единицы наименьшего разряда составляет:

от 0,01 до 1 (для массовой концентрации в мг/м³);

от 0,01 до 1 (для объемной доли в млн⁻¹);

от 0,001 до 0,01 (для объемной доли в %).

3. Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

4. Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С от нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: ± 0,5.

6. Предел допускаемой дополнительной погрешности от влияния содержания неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более: 1,0.

7. Время прогрева, мин, не более 60
8. Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, не более: 180
9. Габаритные размеры и масса газоанализаторов и потребляемая электрическая мощность приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
Длина 350 Ширина 480 Высота 220	28	300

10. Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц: (230 ± 23) В.
11. Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности $P=0,95$): 24000 часов.
12. Полный средний срок службы: 10 лет.
13. Условия эксплуатации:
- диапазон температуры окружающей среды: от 5 °С до 40 °С;
- диапазон относительной влажности (без конденсации влаги) до 90 %;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.
14. Параметры анализируемого газа на входе газоанализатора:
- температура 185 °С;
- содержание определяемых компонентов: не более верхнего значения диапазона измерений.
Примечание: Перекрестная чувствительность компенсирована введением поправок.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель газоанализатора и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

1 Газоанализатор МСА 10	1 компл.
2 Руководство по эксплуатации (с дополнением)	1 экз.
3 Методика поверки МП 242-1852-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1852-2015 «Газоанализаторы МСА 10. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 10 февраля 2015 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, номер Госреестра 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности $\pm 0,5$ %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре $\pm 0,1$ °С;

- гигрометр Rotronic модификации HygroPalm, номер Госреестра 26379-10, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, СКО случайной составляющей погрешности измерений относительной влажности не более 0,1 %.

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82 или азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74.

Сведения о методиках (методах) измерений

методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы МСА 10. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам МСА 10

- 1 ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
- 4 Техническая документация фирмы - изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Dr. Fodisch Umweltmesstechnik AG», Германия
Адрес: Zwenkauer Strasse 159, D-04420 Markranstadt – Germany.

Заявитель

ООО «Евротехлаб».
Адрес: 195279, г. Санкт-Петербург, Ириновский пр. 17, литер В, пом. 3-Н,
тел/факс: 8-(812)-380-91-99.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19, тел. (812) 251-76-01,
факс: (812) 713-01-14, электронная почта: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.