

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы МСЗ

Назначение средства измерений

Газоанализаторы МСЗ (далее - газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений объемной доли (массовой концентрации) загрязняющих веществ – оксида углерода (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), закиси азота (N₂O), аммиака (NH₃), диоксида серы (SO₂), метана (CH₄), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), суммы углеводородов (в пересчете на пропан или гексан), а также объемной доли диоксида углерода (CO₂), кислорода (O₂) и паров воды (H₂O) в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на следующих методах определения:

- 1) всех компонентов (кроме кислорода) и H₂O - ИК спектроскопия,
- 2) кислорода – циркониевый,

Газоанализатор МСЗ представляет собой однолучевой фотометр, работающий на принципе измерения преломленного света, используется однолучевой двухволновой метод.

Газоанализаторы в комплекте с пробоотборным зондом и обогреваемой линией применяются в качестве газоаналитических каналов автоматизированных информационно-измерительных систем контроля выбросов (АИС)

Конструктивно газоанализаторы представляют собой одноблочные стационарные многоканальные приборы непрерывного действия. Газоанализаторы выполнены в металлическом корпусе для установки на стол или в стойку.

Подача анализируемого газа на газоанализатор осуществляется при помощи внешнего побудителя расхода через пробоотборный зонд с обогреваемой линией.

Результаты измерений выводятся:

- на жидкокристаллический дисплей, расположенный на передней панели;
- посредством аналогового интерфейса от 4 до 20 мА;
- посредством цифровых интерфейсов RS232 и RS422.

На передней панели газоанализаторов расположены:

- дисплей, который обеспечивает вывод режима работы, результатов измерений в выбранных единицах измерений, а также вывод информации, необходимой для программирования и для тестирования прибора;

- клавиатура с функциональными клавишами для управления работой прибора, программирования его функций и тестирования.

На задней панели газоанализаторов расположены:

- разъем для подключения электрического питания;
- разъемы выходных интерфейсов от 4 до 20 мА, RS232 и RS422;
- выходное отверстие анализируемого газа;
- ротаметр для задания и индикации расхода воздуха циркониевого датчика;
- входной штуцер для подачи воздуха.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет внешнего побудителя расхода. Входное отверстие для подачи анализируемого газа расположено на верхней стенке корпуса.

Общий вид газоанализатора, место нанесения знака поверки и место пломбирования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 –Общий вид газоанализатора MC3

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

ПО осуществляет функции:

- расчет содержания определяемого компонента;
- отображение результатов измерений на ЖКИ дисплее газоанализатора;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация);
- контроль архивации измерений;
- вывод и контроль результатов измерения и управления по интерфейсам от 4 до 20 мА, RS232 и RS422;
- контроль внешней связи RS232 и RS422.

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.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MAIN
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	3.35
Цифровой идентификатор ПО	0E725A5265467D5EBC8892A8074A6C49
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Определяе- мый ком- понент	Диапазоны показаний		Диапазоны измерений ¹⁾		Пределы допускае- мой основной по- грешности	
	массовой концентра- ции, мг/м ³	объемной доли, %	массовой concentra- ции, мг/м ³	объемной доли, %	приве- денной ²⁾ , γ, %	относи- тельной, δ, %
Оксид уг- лерода (CO)	от 0 до 75	-	от 0 до 75 включ.	-	±5	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±5	-
			св. 75 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
			св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
св. 1000 до 5000			-	-	±5	
-	от 0 до 1,0	-	от 0 до 0,5 включ.	±3	-	
-	-	-	св. 0,5 до 1,0	-	±3	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 75	-	от 0 до 75	-	±10	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±10	-
			св. 75 до 500	-	-	±10
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
			св. 100 до 1000	-	-	±8
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±6	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±6
	-	от 0 до 1,0	-	от 0 до 0,5 включ.	±5	-
-			св. 0,5 до 1,0	-	±5	
-	от 0 до 10	-	от 0 до 1,0 включ.	±4	-	
		-	св. 1,0 до 10	-	±4	
-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±3	-	
		-	св. 10 до 40	-	±3	
Оксид азота NO	от 0 до 50	-	от 0 до 50 вкл.	-	±10	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
			св. 50 до 200	-	-	±10
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
			св. 100 до 1000	-	-	±8
от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±6	-	
-	-	св. 1000 до 5000	-	-	±6	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	-	от 0 до 30	-	±15	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
			св. 50 до 200	-	-	±10
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
			св. 50 до 200	-	-	±10
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
св. 100 до 1000			-	-	±8	

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент	Диапазоны показаний		Диапазоны измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾ , γ, %	относительной, δ, %
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±6	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±6
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			от 0 до 200	-	±8	-
	от 0 до 1000	-	от 0 до 50 включ.	-	-	±8
			св. 50 до 200	-	-	±8
	от 0 до 5000	-	от 0 до 100 включ.	-	±6	-
			св. 100 до 1000	-	-	±6
от 0 до 1000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-	
св. 1000 до 5000	-	св. 1000 до 5000	-	-	±5	
Метан (CH ₄)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			св. 50 до 200	-	-	±8
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±6	-
			св. 100 до 1000	-	-	±6
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±5
Фтористый водород (HF)	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±15	-
			св. 20 до 100	-	-	±15
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±15	-
			св. 20 до 100	-	-	±15
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
Сумма углеводородов (в пересчете на пропан или гексан)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			св. 50 до 200	-	-	±8
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±6	-
			св. 100 до 1000	-	-	±6
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±5
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 20	-	от 0 до 5 включ.	±5	-
			-	св. 5 до 20	-	±5
Кислород (O ₂)	-	от 0 до 25	-	от 0 до 5 включ.	±5	-
			-	св. 5 до 25	-	±5
Пары воды (H ₂ O)	-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±10	-
			-	св. 10 до 40 включ.	-	±10

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент	Диапазоны показаний		Диапазоны измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾ , γ, %	относительной, δ, %
<p>¹⁾ Диапазоны измерений и измеряемые компоненты определяются при заказе. При заказе диапазона измерений с верхним значением 2-го диапазона измерений, отличным от приведенных в таблице, выбирают тот диапазон измерений, который включает это верхнее значение.</p> <p>²⁾ Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений</p>						

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые +10 °С от номинального значения температуры +20 °С в пределах рабочих условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,3
Предел суммарной дополнительной погрешности от взаимного влияния измеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,3
Нормальные условия измерений: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 80 от 84 до 106

Таблица 4 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	60
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	230±23
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	380
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	24000
Средний срок службы, лет	10
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (T _{0,9}), с, не более: - для всех компонентов (кроме кислорода) - для кислорода	60 10
Диапазон температуры ¹⁾ пробоотборного зонда с обогреваемой линией и внешнего побудителя расхода анализируемого газа, °С	от +115 до +215
¹⁾ Температура определяется при заказе для конкретного объекта.	

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	диаметр	
Газоанализатор МСЗ	222	450	462,5	-	30
Пробоотборный зонд с обогреваемой линией	600 ¹⁾	400 ¹⁾	400 ¹⁾	50 ¹⁾	30 ¹⁾

Продолжение таблицы 5

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	диаметр	
Внешний побудитель расхода анализируемого газа	250	250	400	-	20
Внешний побудитель расхода воздуха	600	600	600	-	30
1) Определяется при заказе для конкретного объекта.					

Таблица 6 – Условия эксплуатации

Наименование	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Относительная влажность окружающей среды, %, не более	Диапазон атмосферного давления, кПа
Газоанализатор МСЗ Внешний побудитель расхода анализируемого газа Внешний побудитель расхода воздуха	от +5 до +35	80	от 84 до 106
Пробоотборный зонд с обогреваемой линией	от -50 до +50	100	от 84 до 106

Таблица 7 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализатора в условиях эксплуатации при контроле выбросов (в соответствии с Приказом Минприроды России от № 425 от 07.12.2012 г)

Определяемый компонент	Диапазоны измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		приведенной, γ, %	относительной, δ, %
Оксид углерода (СО)	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 75	-	±(35-0,33×С) ²⁾
	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 75 включ.	-	±(35-0,33×С) ²⁾
	св. 75 до 500	-	±10
	от 0 до 40 включ.	±25	-
	св. 40 до 100 включ.	-	±(35-0,25×С) ²⁾
Диоксид серы (SO ₂)	св. 100 до 1000	-	±10
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 75 включ.	-	±(41-0,32×С) ²⁾
	от 0 до 75 включ.	±25	-
	св. 50 до 75 включ.	-	±(41-0,32×С) ²⁾
Диоксид серы (SO ₂)	св. 75 до 500	-	±17
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 100 включ.	-	±(36-0,22×С) ²⁾
	св. 100 до 1000	-	±14
	от 0 до 400 включ.	±25	-
	св. 400 до 1000 включ.	-	±(35-0,025×С) ²⁾
Оксид азота NO	св. 1000 до 10000	-	±10
	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 50 включ.	-	±(37-0,4×С) ²⁾
	св. 50 до 200	-	±17
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 100 включ.	-	±(35-0,22×С) ²⁾
	св. 100 до 1000	-	±14

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент	Диапазоны измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		приведенной, γ, %	относительной, δ, %
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	±25	-
	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 50 включ.	-	±(37-0,4С) ²⁾
	св. 50 до 200	-	±17
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 50 включ.	-	±(37-0,4С) ²⁾
	св. 50 до 200	-	±17
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 100 включ.	-	±(35-0,22С) ²⁾
	св. 100 до 1000	-	±14
Метан (CH ₄)	от 0 до 20 включ.	±25	-
	св. 20 до 60 включ.	-	±(33-0,38С) ²⁾
	св. 60 до 650	-	±10
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 включ. об. доля %	±15	-
	св. 10 до 40 об. доля %	-	±15

¹⁾ В условиях эксплуатации с пробоотборным зондом с обогреваемой линией.
²⁾ С - измеренное значение массовой концентрации.

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель газоанализаторов методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор МСЗ	-	1 шт.
Внешний побудитель расхода анализируемого газа	-	1 шт.
Внешний побудитель расхода воздуха	-	1 шт.
Пробоотборный зонд с обогреваемой линией ¹⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2218-2018	1 экз.

¹⁾ Поставляется по требованию Заказчика.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2218-2018 «ГСИ. Газоанализаторы МСЗ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 14 апреля 2018 г.

Основные средства поверки:

– стандартные образцы состава газовых смесей SO₂/NO/CO/N₂ (ГСО 10546-2014), CO₂/N₂ (ГСО 10546-2014), O₂/N₂ (ГСО 10531-2014), NH₃/N₂ (ГСО 10546-2014), N₂O/N₂ (ГСО 10532-2014), NO₂/N₂ (ГСО 10546-2014), HCl/N₂ (ГСО 10546-2014), HF/N₂ (ГСО 10546-2014), CH₄/N₂ (ГСО 10540-2014), C₃H₈/N₂ (ГСО 10540-2014), C₆H₁₄/N₂ (ГСО 10540-2014) в баллонах под давлением;

– азот газообразный особой чистоты 1-го или 2-го сорта по ГОСТ 9293-74;

– генератор влажного газа эталонный Родник-4М (регистрационный номер 48286-11) или средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с МИ «М-МВИ-277-17 Методика измерений массовой концентрации паров воды в промышленных выбросах», регистрационный номер ФР.1.31.2018.30255.

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

Знак поверки наносится на газоанализатор, как указано на рисунке 1, или на свидетельство о поверке.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам МСЗ

Приказ Минприроды России от 07.12.2012 г. № 425 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений», п.1.2

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия

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

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

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Фирма EcoChem Analytics, США

Адрес: 202 Reynolds, League City, TX 77573, USA

Телефон: +(281)338-9888, факс: +(281)332-6152

Web-сайт: www.ecochem.biz

E-mail: info@ecochem.biz

Заявитель

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

ИНН 7724660773

Адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, д. 58, оф. 7031

Телефон: +7 (495) 234-9908

E-mail: info@ms-service.su

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>.

E-mail: 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

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.