

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы газоаналитические MCS

Назначение средства измерений

Комплексы газоаналитические MCS (далее по тексту – комплексы или системы) предназначены для автоматического непрерывного измерения массовой концентрации и объемной доли кислорода, горючих и токсичных газов, в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Комплексы представляют собой стационарные автоматические системы непрерывного действия. Комплексы состоят из ИК-анализаторов и блоков пробоподготовки, смонтированных в шкафу. Газовая проба из трубы отбирается с помощью обогреваемого пробоотборного зонда и доставляется к анализатору с помощью обогреваемой линии. Для измерения объемной доли кислорода система может укомплектовываться датчиком из диоксида циркония ZrO_2 , для измерений общего содержания углеводородов система может укомплектовываться пламенно-ионизационным детектором FID.

Принцип действия системы основан на следующих методах:

- 1) для определения всех компонентов (кроме кислорода) – ИК спектроскопия;
- 2) для определения кислорода - циркониевый датчик;
- 3) для определения общего содержания углеводородов - пламенно-ионизационный детектор FID.

Комплексы имеют 5 модификаций:

MCS 100 E HW – модель на базе анализатора MCS100E, основанном на принципе инфракрасного однолучевого фотометра с двухволновым методом, с использованием корреляции по газовым фильтрам, без охлаждения и осушки пробы, в данной модификации предусмотрен электрический нагрев всех составных частей системы до температуры, превышающей кислотную точку росы, используется для анализа дымовых газов с высокой кислотной точкой росы. Измерение до 8 компонентов в инфракрасном спектре и кислорода.

MCS 100 E PD – модель на базе анализатора MCS100E, основанном на принципе инфракрасного однолучевого фотометра с двухволновым методом, с использованием корреляции по газовым фильтрам, без охлаждения, с добавлением диффузионного осушителя, благодаря которому удается избежать потерь легко растворимых газов, таких как HCl , NO_2 и SO_2 , и проводить измерения в области низких концентраций. Измерение до 8 компонентов в инфракрасном спектре и кислорода.

MCS 100 E CD – модель на базе анализатора MCS100E, основанном на принципе инфракрасного однолучевого фотометра с двухволновым методом, с использованием корреляции по газовым фильтрам, в данной модификации предусмотрен охладитель, который понижает температуру пробы газа, поступающего из разогретой системы пробоотбора. В охладителе дымовой газ осушается, а конденсат удаляется. Далее компрессор подает охлажденную пробу в измерительную систему. Данная модификация обеспечивает измерение в более низких и более узких диапазонах по сравнению с модификацией MCS 100 E HW. Измерение до 8 компонентов в инфракрасном спектре и кислорода.

MCS200HW – модель на базе ИК-анализатора нового поколения, принцип инфракрасного однолучевого фотометра с двухволновым методом, с использованием корреляции по газовым фильтрам, без охлаждения и осушки пробы, используется для анализа дымовых газов с высокой кислотной точкой росы. Для защиты от коррозии в данной модификации предусмотрен электрический нагрев всех составных частей системы до температуры, превышающей кислотную точку росы. Измерение до 10 компонентов в инфракрасном спектре и кислорода.

MCS100FT - модель на базе трансформационного инфракрасного Фурье-спектрометра с двухлучевым интерферометром, в котором при перемещении одного из зеркал происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами, зеркала имеют форму угловых светоотражателей и двигаются с помощью прецизионного двигателя, положение которого регистрирует лазер. Спектр получается после анализа интерферограммы с выполнением специальных математических расчетов (обратное преобразование Фурье). Комплексы выполняются без охлаждения и осушки пробы, используется для анализа дымовых газов с высокой кислотной точкой росы. Для защиты от коррозии в данной модификации предусмотрен электрический нагрев всех составных частей системы до температуры, превышающей кислотную точку росы. Измерение более 12 компонентов в инфракрасном спектре (в том числе HF) и кислорода.

Комплексы MCS 100 E HW, MCS 100 E PD, MCS 100 E CD, MCS100FT, MCS200HW обеспечивают проведение автоматической калибровки и, при необходимости, корректировки нулевых показаний и чувствительности при этом выдается соответствующая информация на дисплее. При возникновении неисправностей система самостоятельно переходит в нерабочее состояние, система пробоотбора и измерительная кювета продуваются чистым воздухом.

Измерительная информация и сигналы о состоянии системы поступают на соответствующие модульные блоки системы, которые с помощью цифровых и аналоговых входных и выходных сигналов могут обеспечивать температурную регулировку внешних конструктивных частей, например, обогреваемой линии подачи анализируемого газа а также корректировку при изменении атмосферного давления в диапазоне от 70 до 120 кПа. После этого измерительная информация может быть сохранена в запоминающем устройстве, передана на печать или модем и распечатана в виде протокола.

В системах предусмотрена автоматическая подача поверочных газовых смесей.

Система имеет следующие выходные сигналы:

- аналоговые выходы по току (4-20) мА, (0-20) мА,
- релейные выходы аварийных сигналов (по запросу).

Дистанционный контроль и передача данных:

- по протоколу ModBus через интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485, а также Ethernet сети TCP/IP (протокол Modbus TCP).

Визуализация данных

- показания, выводимые на ЖК монитор системы;

Внешний вид комплексов приведен на рисунках 1-3.

Опломбирование корпуса комплексов от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – внешний вид комплексов моделей MCS100 E HW, MCS100E PD, MCS100 E CD



Рисунок 2 – внешний вид комплексов моделей MCS100FT



Рисунок 3 – внешний вид комплексов моделей MCS200HW

Программное обеспечение

Комплексы имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки измерительной информации. Данное ПО устанавливается в комплексы на заводе-изготовителе во время производственного цикла, что исключает возможность несанкционированных настроек и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений.

Встроенное ПО обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- обработку измерительной информации;
- диагностику аппаратной части комплекса;
- проведение настройки комплекса;
- формирование цифрового выходного сигнала.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	MCS100 E HW, MCS100E PD, MCS100 E CD	MCS100FT	MCS200HW
Идентификационное наименование ПО	MCS100	MCS100FT	MCS200HW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.46	9191787	1.01
Цифровой идентификатор ПО	-		-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-		-

Влияние встроенного программного обеспечения комплексов учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Метрологические и технические характеристики
комплексов приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Метрологические характеристики комплексов

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
MCS 100 E HW, MCS 200 HW	HCl	от 0 до 15	от 0 до 5 включ.	-	± 20	-
			св. 5 до 15	-	-	± 20
		от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	± 15	-
			св.10 до 100	-	-	± 15
		от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	-	± 10	-
			св. 300 до 3000	-	-	± 10
	CO	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	-	± 15	-
			св. 10 до 75	-	-	± 15
		от 0 до 1200	от 0 до 100 включ.	-	± 5	-
			св. 100 до 1200	-	-	± 5
		от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	± 5	-
			св. 200 до 2000	-	-	± 5
		от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	± 4	-
			св. 500 до 5000	-	-	± 4
		от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	-	± 3	-
			св. 1000 до 10000	-	-	± 3
	NO	от 0 до 150	от 0 до 20 включ.	-	± 10	-
			св. 20 до 200	-	-	± 10
		от 0 до 750	от 0 до 75 включ.	-	± 10	-
			св. 75 до 750	-	-	± 10
		от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	-	± 8	-
			св. 250 до 2500	-	-	± 8
	NO ₂	от 0 до 100	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			св. 50 до 100	-	-	±8
		от 0 до 750	от 0 до 75 включ.	-	±8	-
			св. 75 до 750	-	-	±8
	NH ₃	от 0 до 30	от 0 до 10 включ.	-	± 10	-

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
			св. 10 до 30	-	-	± 10
			от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	± 10
		от 0 до 100	св. 10 до 100	-	-	± 10
			от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	± 10
		от 0 до 500	св. 50 до 100	-	-	± 10
			от 0 до 75	от 0 до 20 включ.	-	± 15
	SO ₂	от 0 до 75	св. 20 до 75	-	-	± 15
			от 0 до 150	от 0 до 50 включ.	-	± 12
		от 0 до 150	св. 50 до 150	-	-	± 12
			от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	± 10
		от 0 до 1000	св. 100 до 1000	-	-	± 10
			от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	± 8
		от 0 до 5000	св. 500 до 5000	-	-	± 8
			от 0 до 13000	от 0 до 1300 включ.	-	± 5
		от 0 до 13000	св. 1000 до 13000	-	-	± 5
	CO ₂	от 0 до 25 % (об.)	-	от 0 до 2 включ.	± 4	-
			-	св. 2 до 25	-	± 4
		от 0 до 100 % (об.)	-	от 0 до 10 включ.	± 3	-
			-	св. 10 до 100	-	± 3
	O ₂	от 0 до 21 % (об.)	-	от 0 до 5 включ.	± 5	-
			-	св. 5 до 21	-	± 5
	H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	-	от 0 до 3 включ.	± 10	-
			-	св. 3 до 24 включ.	-	± 10
			-	св. 24 до 40	-	± 20
	CH ₄	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	± 10	-
			св. 10 до 100	-	-	± 10

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
	N ₂ O	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	-	± 15	-
			св. 20 до 100	-	-	± 15
MCS 100 E PD	HCl	от 0 до 10	от 0 до 5 включ.	-	± 20	-
			св. 5 до 10	-	-	± 20
MCS 100 E PD MCS 100 E CD	CO	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	-	± 15	-
			св. 10 до 50	-	-	± 15
	NO	от 0 до 50	от 0 до 25 включ.	-	± 15	-
			св. 25 до 50	-	-	± 15
	NO ₂	от 0 до 80	от 0 до 40 включ.	-	± 15	-
			св. 40 до 80	-	-	± 15
	SO ₂	от 0 до 10	от 0 до 5 включ.	-	± 15	-
			св. 5 до 10	-	-	± 15
	CO ₂	от 0 до 25 % (об.)	-	от 0 до 2 включ.	± 4	-
			-	св. 2 до 25	-	± 4
	O ₂	от 0 до 21 % (об.)	-	от 0 до 5 включ.	± 5	-
			-	св. 5 до 21	-	± 5
	CH ₄	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	± 10	-
			св. 10 до 100	-	-	± 10
	N ₂ O	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	-	± 15	-
			св. 20 до 100	-	-	± 15
MCS 100 FT	CH ₄	от 0 до 150	от 0 до 50 включ.	-	± 10	-
			св. 50 до 150	-	-	± 10
	CO	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	-	± 15	-
			св. 10 до 75	-	-	± 15
		от 0 до 300	от 0 до 30 включ.	-	± 10	-
			св. 30 до 300	-	-	± 10

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
		от 0 до 800	от 0 до 80 включ.	-	± 8	-
			св. 80 до 800	-	-	± 8
		от 0 до 1500	от 0 до 150 включ.	-	± 5	-
			св. 150 до 1500	-	-	± 5
	CO ₂	от 0 до 25 % (об.)	-	от 0 до 2 включ.	± 4	-
			-	св. 2 до 25	-	± 3
	C _x H _y ³⁾	от 0 до 15	от 0 до 5 включ.	-	± 8	-
			св. 5 до 15	-	-	± 8
		от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	-	± 7	-
			св. 10 до 50	-	-	± 7
		от 0 до 150	от 0 до 50 включ.	-	± 6	-
			св. 50 до 150	-	-	± 6
		от 0 до 500	от 0 до 100 включ.	-	± 5	-
			св. 100 до 500	-	-	± 5
	HCl	от 0 до 15	от 0 до 5 включ.	-	± 20	-
			св. 5 до 15	-	-	± 20
		от 0 до 90	от 0 до 15 включ.	-	± 15	-
			св. 15 до 90	-	-	± 15
		от 0 до 1500	от 0 до 150 включ.	-	± 10	-
			св. 150 до 1500	-	-	± 10
	HF	от 0 до 25	от 0 до 5 включ.	-	± 20	-
			св. 5 до 25	-	-	± 20
	H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	-	от 0 до 3 включ.	± 10	-
			-	св. 3 до 24	-	± 10
			-	св. 24 до 40	-	± 20
	NH ₃	от 0 до 50	от 0 до 10	-	± 10	-

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
			от 0 до 50	-	-	± 10
	NO	от 0 до 2000	от 0 до 200	-	± 10	-
			от 0 до 2000	-	-	± 8
	NO ₂	от 0 до 50	от 0 до 5 включ.	-	± 15	-
			св. 5 до 50	-	-	± 15
		от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	± 10	-
			св. 50 до 500	-	-	± 10
	N ₂ O	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	± 15	-
			св. 10 до 100	-	-	± 15
		от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	± 10	-
			св. 50 до 500	-	-	± 10
	O ₂	от 0 до 21 % (об.)	-	от 0 до 5 включ.	± 5	-
			-	св. 5 до 21	-	± 5
	SO ₂	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	-	± 12	-
			св. 10 до 75	-	-	± 12
		от 0 до 300	от 0 до 30 включ.	-	± 10	-
			св. 30 до 300	-	-	± 10
		от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	± 8	-
			св. 100 до 1000	-	-	± 8
		от 0 до 1500	от 0 до 150 включ.	-	± 6	-
			св. 150 до 1500	-	-	± 6
	C ₃ H ₈	от 0 до 100	от 0 до 25 включ.	-	± 10	-
			св 25 до 100	-	-	± 8
	C ₂ H ₆	от 0 до 100	от 0 до 25 включ.	-	± 10	-

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
			св 0 до 100	-	-	± 8

Примечание:
 1. Пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с приведением к температуре 0 °С и давлению 760 мм рт. ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89;
 2. Поверочным компонентом является: метан (CH₄).

Таблица 3 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, в долях от допускаемой основной погрешности: - при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С	0,3
Пределы допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,3
Суммарная дополнительная погрешность от влияния содержания неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более	0,3
Время установления показаний T _{0,9} , с, не более, для модификаций: MCS 100 E HW MCS 100 E PD/CD MCS200HW MCS100FT	130 65 130 200
Номинальная цена единицы наименьшего разряда, мг/м ³	0,01; 0,1; 1

Таблица 4 – Основные технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	2100×800×600
Масса, кг, не более	350
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации), % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 до 95 от 84 до 120
Параметры анализируемого газа на входе газоанализатора: - температура °С, не более	180
Напряжение питания переменным током частотой 50/60 Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая электрическая мощность В·А, не более: - для шкафа систем - для обогреваемой установки - для фильтра пробоотборного устройства - для обогреваемого пробоотборного зонда	1450 95 450 500
Время прогрева, мин., не более	40
Средняя наработка на отказ, ч	40000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта СИ и на корпус комплекса.

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс газоаналитический MCS (в зависимости от модификации)	-	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП-103/05-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-103/05-2019 «Комплексы газоаналитические MCS. Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 20.09.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовых смесей ГСО 10506-2014, ГСО 10530-2014, ГСО 10371-2013, ГСО 10382-2013, ГСО 10463-2014, ГСО 10509-2014, ГСО 10532-2014, ГСО 10546-2014, ГСО 10547-2014, ГСО 10598-2014, ГСО 10703-2015, ГСО 10704-2015; ГСО 10707-2015

- генераторы влажного воздуха HygroGen (рег. № 32405-11);

- генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам газоаналитическим MCS

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664 Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

Приказ Минприроды России № 425 от 07.12.2012 «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».

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Комплексы и комплексы горючих газов и паров электрические. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.

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

Техническая документация изготовителя «SICK AG», Германия

Изготовитель

Фирма «SICK AG», Германия
Адрес: Эрвин-Зик-Штрассе 1, 79183-Вальдкирх, Германия
Тел.: +49 7641 469-0
Факс: +49 7641 469-1149
Web-сайт: www.sick.com
E-mail: info@sick.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗИК» (ООО «ЗИК»)
ИНН 7705628580
Адрес: 117342, г. Москва, Бутлерова ул., дом № 17, эт 18 к 2-4,6
Тел.: +7 (495) 283-09-90
Факс: +7 (495) 283-09-86

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6
Тел.: +7 (495) 775-48-45
E-mail: info@prommashtest.ru

Аттестат аккредитации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312126 от 12.04.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.