

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.В. Гуря

«20» сентября 2019 г.

Комплексы газоаналитические MCS
Методика поверки.
МП-103/05-2019

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

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.2 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование			
2.1 Проверка общего функционирования комплекса	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик комплекса	6.4		
- определение допускаемой погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации показаний	6.4.2	да	нет

1.3 Предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава комплексов для меньшего числа анализируемых компонентов или на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с заявлением владельца СИ.

1.4 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д (рег.№ 15500-12) диапазон измерения температуры воздуха от -20 до +60 °С, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 99 %, диапазон измерений давления от 840 до 1060 гПа.
6.4	Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А) ¹⁾
	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15) диапазон коэффициента разбавления от 1 до 2550, относительная погрешность коэффициента разбавления от 0,5 до 1,5 %
	Источники микропотоков газов и паров (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-108-М-Е
	Установки динамические «Микрогаз-ФМ» - рабочие эталоны 1-го разряда (рег. № 68284-17)
	Генераторы влажного воздуха HygroGen (рег. № 32405-11);

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	Ротаметр РМ-А-0,25 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,25 м ³ /ч, кл. точности 4 *
6.4	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-нипельное соединение под гибкую трубу диаметром 4...8 мм *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм *

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик комплексов с требуемой точностью¹⁾.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3.2 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.).

4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающей среды, °С	20±5
– относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	101,3±3
– напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность комплекса в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);

2) подготавливают комплекс к работе в соответствии с требованиями с его эксплуатационной документации;

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

¹⁾ Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого комплекса, должно быть не более 1/3.

4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые комплексы – 4 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплексов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- четкость надписей на лицевой панели;
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Комплексы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования комплекса в следующем порядке:

- 1) включают электрическое питание комплекса;
- 2) выдерживают комплекс во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания дисплея комплекса.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах, на дисплей комплекса выводится измерительная информация.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) комплексов проводится путем проверки соответствия ПО комплексов идентификационным данным, указанным в Описании типа комплексов (приложение к Свидетельству об утверждении типа), представленных на поверку.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

Вывод номера версии анализаторов MCS100 E HW, MCS100E PD, MCS100 E CD (идентификационного номера) ПО на экран осуществляется при включении системы или по запросу пользователя через сервисное меню прибора: Клавиша «F1» → «revision number of the software» → Клавиша «Enter».

Вывод номера версии анализаторов MCS200HW, MCS100FT (идентификационного номера) ПО на экран осуществляется при включении системы или по запросу пользователя через сервисное меню прибора: Клавиша «Diagnosis» → «Device Information».

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные (номера версий компонентов программного обеспечения) не ниже указанных в Описании типа комплексов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4. Определение метрологических характеристик комплекса

6.4.1. Определение основной допускаемой погрешности комплекса

6.4.1.1. Определение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измеряемых компонентов (кроме воды) производят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему, представленную на рисунках Б.1 Приложения Б;

б) на вход для калибровочного газа измерительного зонда комплекса подают ГС (Приложение А) в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3, где 1 - Поверочный нулевой газ азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74, 2 – смесь, соответствующая 40-60% поверяемого диапазона, 3 – смесь соответствующая 80-100% поверяемого диапазона (примеры выбора ГС1, 2, 3 для основных диапазонов измерения приведены в Таблице А.1).

Измеренное значение концентрации считывают с дисплея комплекса.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки в диапазоне от 3 до 4,0 дм³/мин и контролируют по ротаметру. Значение расхода воздуха сравнения («эталонного») для измерительных зондов устанавливают в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Примечание: при наличии в составе комплекса блока управления эталонным и контрольным газом допускается проводить подачу ГС через блок управления.

в) фиксируют установившиеся показания дисплея блока управления комплекса при подаче каждой ГС;

г) значение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности комплекса, в каждой точке для диапазонов измерений, указанных в приложении В, определять по формуле (1)

$$\gamma_i = \frac{C_{(i)} - C_{(эт)}}{C_{в} - C_{н}} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_i - измеренное значение концентрации, мг/м³, % об. доли;

$C_{в}$ - верхнее значение диапазона измерений мг/м³, % об. доли;

$C_{н}$ - нижнее значение диапазона измерений мг/м³, % об. доли;

$C_{(эт)}$ - действительное значение концентрации ГС, мг/м³, % об. доли.

Результат определения основной погрешности считается положительным, если основная погрешность комплекса в каждой точке проверки не превышает пределов, приведенных в Приложении В.

Значение основной относительной погрешности датчика δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_{(i)} - C_{(эт)}}{C_{(эт)}} \cdot 100,$$

где C_i - измеренное значение концентрации, мг/м³, % об. доли;

$C_{(эт)}$ - действительное значение концентрации ГС, мг/м³, % об. доли.

Результат определения основной погрешности считается положительным, если основная погрешность комплекса в каждой точке проверки не превышает пределов, приведенных в Приложении В.

6.4.1.2. Определение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности комплекса по каналу объемной доли воды:

Определение основной погрешности комплекса по каналу объемной доли воды производят в следующей последовательности: на вход комплекса подключают генератор, подают не менее 3-х значений объемной доли воды, равномерно распределенных в диапазоне измерений, измеренные значения концентраций считывают с монитора ПК комплекса.

Значение основной приведенной и относительной погрешностей комплекса, в каждой точке для диапазонов измерений, указанных в приложении В, определять по формуле (1) и (2) соответственно.

Результат определения основной погрешности считается положительным, если основная погрешность комплекса в каждой точке проверки не превышает пределов, приведенных в Приложении В.

6.4.2 Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 4.1.1 при подаче ГС № 2.

Значение приведенной вариации показаний комплекса в долях от пределов допускаемой основной приведенной и относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v_{\gamma} = \frac{C^B - C^M}{(C_s - C_n) \cdot \gamma_{\delta}} \cdot 100 \quad (3)$$

где C^B, C^M - результат измерений концентрации в точке проверки 2 при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, мг/м³, % об. доли;

γ_{δ} - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Результаты определения вариации показаний считаются положительными, если она не превышает 0,3 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению. Если комплекс по результатам поверки признан пригодным к применению, то наносится оттиск поверительного клейма в паспорт или выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

Если комплекс по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы согласно приказу Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А
(обязательное)
Технические характеристики ГС

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС, используемых для поверки комплексов

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон измерений определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения			№ ПГС-ГСО	
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
MCS 100 E HW, MCS 200 HW	HCl	от 0 до 15 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	7±1 мг/м ³	14±1 мг/м ³	ГСО 10371-2013	
		от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10371-2013	
		от 0 до 3000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	1450±50 мг/м ³	2900±100 мг/м ³	ГСО 10371-2013	
	CO	от 0 до 75 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	35±5 мг/м ³	70±5 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 1200 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	550±50 мг/м ³	1100±100 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 2000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	1050±50 мг/м ³	1900±100 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 5000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	2450±50 мг/м ³	4900±100 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 10000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	4500±500 мг/м ³	9500±500 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		NO	от 0 до 150 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
				–	70±10 мг/м ³	140±10 мг/м ³	ГСО 10506-2014
			от 0 до 750 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
				–	350±50 мг/м ³	700±50 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014
от 0 до 2500 мг/м ³	азот		–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74		
	–		1250±50 мг/м ³	2400±100 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014		

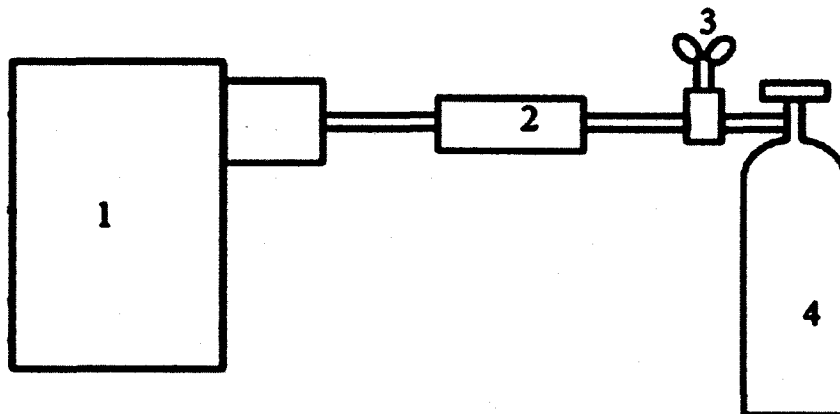
NO ₂	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10382-2013	
NO ₂	от 0 до 750 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	350±50 мг/м ³	700±50 мг/м ³	ГСО 10382-2013	
NH ₃	от 0 до 30 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	14±1 мг/м ³	29±1 мг/м ³	ГСО 10547-2014	
	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10547-2014	
	от 0 до 500 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	240±10 мг/м ³	490±100 мг/м ³	ГСО 10547-2014	
SO ₂	от 0 до 75 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	35±5 мг/м ³	70±5 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 150 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	70±5 мг/м ³	145±5 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	450±50 мг/м ³	950±50 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 5000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	2450±50 мг/м ³	4900±100 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 13000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	7500±500 мг/м ³	12500±500 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	CO ₂	от 0 до 25 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	12±1 %	24±1 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
		от 0 до 100 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 %	95±5 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
O ₂	от 0 до 21 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	10±1 %	20±1 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014	
H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	20±1 %	39±1 %	Генератор влаж- ного воздуха Ну- groGen	
CH ₄	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	

			–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	N ₂ O	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10382-2013
MCS 100 E PD	HCl	от 0 до 10 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	5±1 мг/м ³	9±1 мг/м ³	ГСО 10371-2013
MCS 100 E PD MCS 100 E CD	CO	от 0 до 50 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	25±1 мг/м ³	45±5 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
	NO	от 0 до 50 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	25±1 мг/м ³	45±5 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014
	NO ₂	от 0 до 80 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м ³	75±5 мг/м ³	ГСО 10382-2013
	SO ₂	от 0 до 10 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	5±1 мг/м ³	9±1 мг/м ³	ГСО 10598-2014
	CO ₂	от 0 до 25 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	12±1 %	24±1 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
	O ₂	от 0 до 21 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	10±1 %	20±1 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
	H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	20±1 %	39±1 %	Генератор влажного воздуха НугроGen
	CH ₄	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	N ₂ O	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10382-2013
MCS 100 FT	CH ₄	от 0 до 150 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	70±10 мг/м ³	140±10 мг/м ³	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	CO	от 0 до 75 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	35±5 мг/м ³	70±5 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
		от 0 до 300	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ

		мг/м ³				9293-74
			–	145±5 мг/м ³	290±10 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
	от 0 до 800 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	450±50 мг/м ³	700±100 мг/м ³		ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
	от 0 до 1500 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	700±100 мг/м ³	1400±100 мг/м ³		ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
CO ₂	от 0 до 25 % (об.)	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	12±1 мг/м ³	24±1 мг/м ³		ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
C _x H _y ³⁾	от 0 до 15 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	7±1 мг/м ³	14±1 мг/м ³		ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	от 0 до 50 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	25±1 мг/м ³	45±5 мг/м ³		ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	от 0 до 150 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	70±10 мг/м ³	140±10 мг/м ³		ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	от 0 до 500 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	240±10 мг/м ³	490±10 мг/м ³		ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
HCl	от 0 до 15 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	7±1 мг/м ³	14±1 мг/м ³		ГСО 10371-2013
	от 0 до 90 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	45±1 мг/м ³	85±5 мг/м ³		ГСО 10371-2013
	от 0 до 1500 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	700±100 мг/м ³	1400±100 мг/м ³		ГСО 10371-2013
HF	от 0 до 25 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	12±1 мг/м ³	24±1 мг/м ³		ГСО 10546-2014
H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	20±1 %	39±1 %		Генератор влажного воздуха HуgroGen
NH ₃	от 0 до 50 мг/м ³	азот	–	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		–	25±1 мг/м ³	45±5 мг/м ³		ГСО 10547-2014

NO	от 0 до 2000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	1050±50 мг/м ³	1900±100 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014	
NO ₂	от 0 до 50 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	25±1 мг/м ³	45±5 мг/м ³	ГСО 10382-2013	
	от 0 до 500 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	240±10 мг/м ³	490±10 мг/м ³	ГСО 10382-2013	
N ₂ O	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	45±5 мг/м ³	95±5 мг/м ³	ГСО 10382-2013	
	от 0 до 500 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	240±10 мг/м ³	490±10 мг/м ³	ГСО 10382-2013	
O ₂	от 0 до 21 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	10±1 %	20±1 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014	
SO ₂	от 0 до 75 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	35±5 мг/м ³	70±5 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 300 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	145±5 мг/м ³	290±10 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	450±50 мг/м ³	950±50 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 1500 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	700±100 мг/м ³	1400±100 мг/м ³	ГСО 10598-2014	
	C ₃ H ₈	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м ³	–	ГСО 10463-2014
–			–	95±5 мг/м ³	ГСО 10704-2015	
C ₂ H ₆	от 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	45±5 мг/м ³	–	ГСО 10704-2015	
		–	–	95±5 мг/м ³	ГСО 10463-2014	

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема подачи ГС из баллонов под давлением на комплекс
при проведении поверки



1 – комплекс; 2 – ротаметр; 3 – редуктор баллонный с вентилем тонкой регулировки;
4 – источник ГС (баллон или генератор газовых смесей);

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на комплекс
при проведении поверки

Приложение В
(обязательное)

Основные метрологические характеристики комплексов

Таблица В.1 – Основные 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
			св. 10 до 100	-	-	± 10
			от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	± 10
			св. 50 до 100	-	-	± 10
			от 0 до 75	от 0 до 20 включ.	-	± 15
		св. 20 до 75		-	-	± 15
		SO ₂	от 0 до 150	от 0 до 50 включ.	-	± 12
	св. 50 до 150			-	-	± 12
	от 0 до 1000		от 0 до 100 включ.	-	± 10	-
			св. 100 до 1000	-	-	± 10
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	± 8	-	
		св. 500 до 5000	-	-	± 8	
	от 0 до 13000	от 0 до 1300 включ.	-	± 5	-	
		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	-
			св. 25 до 100	-	-	± 8

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

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 (СН₄).