

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	<p>Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2</p> <p>Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением</p> <p>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) <sup>1)</sup></p> <p>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 %</p> <p>Источники микропотоков газов и паров (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-108-М-Е</p> <p>Установки динамические «Микрогаз-ФМ» - рабочие эталоны 1-го разряда (рег. № 68284-17)</p> <p>Генераторы влажного воздуха HygroGen (рег. № 32405-11);</p>

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 <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup> , 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 точностью<sup>1)</sup>.

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 документацией;

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

<sup>1)</sup> 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 дм<sup>3</sup>/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)

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

- где
- $C_i$  - измеренное значение концентрации, мг/м<sup>3</sup>, % об. доли;
  - $C_B$  - верхнее значение диапазона измерений мг/м<sup>3</sup>, % об. доли;
  - $C_H$  - нижнее значение диапазона измерений мг/м<sup>3</sup>, % об. доли;
  - $C_{(эт)}$  - действительное значение концентрации ГС, мг/м<sup>3</sup>, % 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  $\delta_i$ , %, рассчитывают по формуле

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

- где
- $C_i$  - измеренное значение концентрации, мг/м<sup>3</sup>, % об. доли;

$C_{(эт)}$  - действительное значение концентрации ГС, мг/м<sup>3</sup>, % 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

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

где  $C^B, C^M$  - результат измерений концентрации в точке проверки 2 при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, мг/м<sup>3</sup>, % об. доли;

$\gamma_{\delta}$  - 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 <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	7±1 мг/м <sup>3</sup>	14±1 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10371-2013	
		от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	45±5 мг/м <sup>3</sup>	95±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10371-2013	
		от 0 до 3000 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	1450±50 мг/м <sup>3</sup>	2900±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10371-2013	
	CO	от 0 до 75 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	35±5 мг/м <sup>3</sup>	70±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 1200 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	550±50 мг/м <sup>3</sup>	1100±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	1050±50 мг/м <sup>3</sup>	1900±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 5000 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	2450±50 мг/м <sup>3</sup>	4900±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		от 0 до 10000 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
			–	4500±500 мг/м <sup>3</sup>	9500±500 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014	
		NO	от 0 до 150 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
				–	70±10 мг/м <sup>3</sup>	140±10 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014
			от 0 до 750 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
				–	350±50 мг/м <sup>3</sup>	700±50 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014
			от 0 до 2500 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
				–	1250±50 мг/м <sup>3</sup>	2400±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014

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

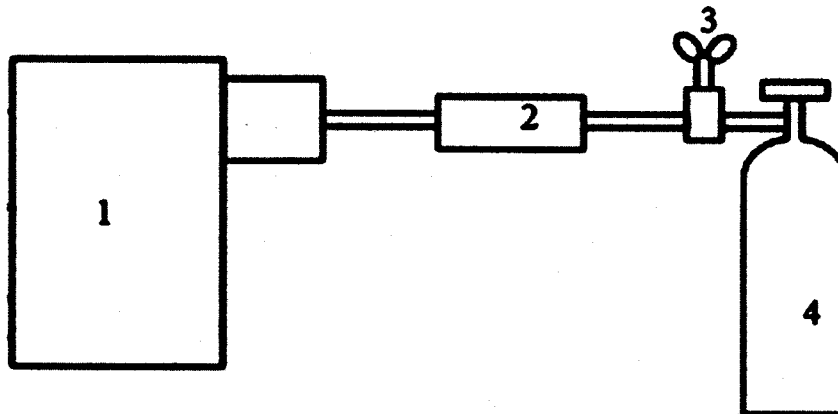


			–	45±5 мг/м <sup>3</sup>	95±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	N <sub>2</sub> O	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м <sup>3</sup>	95±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10382-2013
MCS 100 E PD	HCl	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74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

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

NO	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	1050±50 мг/м <sup>3</sup>	1900±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014	
NO <sub>2</sub>	от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	25±1 мг/м <sup>3</sup>	45±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10382-2013	
	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	240±10 мг/м <sup>3</sup>	490±10 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10382-2013	
N <sub>2</sub> O	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	45±5 мг/м <sup>3</sup>	95±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10382-2013	
	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	240±10 мг/м <sup>3</sup>	490±10 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10382-2013	
O <sub>2</sub>	от 0 до 21 % (об.)	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	10±1 %	20±1 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014	
SO <sub>2</sub>	от 0 до 75 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	35±5 мг/м <sup>3</sup>	70±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	145±5 мг/м <sup>3</sup>	290±10 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	450±50 мг/м <sup>3</sup>	950±50 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10598-2014	
	от 0 до 1500 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	700±100 мг/м <sup>3</sup>	1400±100 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10598-2014	
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			–	45±5 мг/м <sup>3</sup>	–	ГСО 10463-2014
–			–	95±5 мг/м <sup>3</sup>	ГСО 10704-2015	
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	азот	–	–	Сорт 1 по ГОСТ 9293-74	
		–	45±5 мг/м <sup>3</sup>	–	ГСО 10704-2015	
		–	–	95±5 мг/м <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %		
			массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	от 0 до 30	от 0 до 10 включ.	-	± 10	-	

Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	от 0 до 21 % (об.)	-	от 0 до 5 включ.	± 5	-
			-	св. 5 до 21	-	± 5
	H <sub>2</sub> O	от 0 до 40 % (об.)	-	от 0 до 3 включ.	± 10	-
			-	св. 3 до 24 включ.	-	± 10
			-	св. 24 до 40	-	± 20
CH <sub>4</sub>	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 <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7
	N <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub>	от 0 до 80	от 0 до 40 включ.	-	± 15	-
			св. 40 до 80	-	-	± 15
	SO <sub>2</sub>	от 0 до 10	от 0 до 5 включ.	-	± 15	-
			св. 5 до 10	-	-	± 15
	CO <sub>2</sub>	от 0 до 25 % (об.)	-	от 0 до 2 включ.	± 4	-
			-	св. 2 до 25	-	± 4
	O <sub>2</sub>	от 0 до 21 % (об.)	-	от 0 до 5 включ.	± 5	-
			-	св. 5 до 21	-	± 5
	CH <sub>4</sub>	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	± 10	-
			св. 10 до 100	-	-	± 10
	N <sub>2</sub> O	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	-	± 15	-
			св. 20 до 100	-	-	± 15
MCS 100 FT	CH <sub>4</sub>	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 <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	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 <sub>2</sub>	от 0 до 25 % (об.)	-	от 0 до 2 включ.	± 4	-
			-	св. 2 до 25	-	± 3
	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>3)</sup>	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 <sub>2</sub> O	от 0 до 40 % (об.)	-	от 0 до 3 включ.	± 10	-
			-	св. 3 до 24	-	± 10
-			св. 24 до 40	-	± 20	
NH <sub>3</sub>	от 0 до 50	от 0 до 10	-	± 10	-	



Модификация системы	Определяемые компоненты	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub>	от 0 до 21 % (об.)	-	от 0 до 5 включ.	± 5	-
			-	св. 5 до 21	-	± 5
	SO <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	от 0 до 100	от 0 до 25 включ.	-	± 10	-
			св. 25 до 100	-	-	± 8
	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	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 <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	объемной доли, %	приведенной (γ)	относительной (δ)
1	2	3	4	5	6	7

Примечание:

1. Пересчет объемной доли (млн<sup>-1</sup>) в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) 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 (СН<sub>4</sub>).