

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

2023 г.

«ГСИ. Системы непрерывного контроля выброса загрязняющих
веществ автоматические ASK-PERGAM. Методика поверки»

МП-766/12-2023

Чехов, 2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Системы непрерывного контроля выброса загрязняющих веществ автоматические ASK-PERGAM (далее по тексту – системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-766/12-2023.

1.3 Прослеживаемость при поверке системы обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемой системы используется метод прямых измерений поверяемой системой величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение погрешности измерений объемной доли определяемого компонента	да	да	10.1
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Допускается проводить периодическую поверку на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца средства измерений (лица, предоставившего средство измерений на поверку). Сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.3 При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка системы прекращается, и она признаётся прошедшей поверку с отрицательным результатом.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:	
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
мм рт. ст.	от 630 до 795

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую систему и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Диапазон измерений температуры: от -45°С до +60 °С, ПГ: ±0,5 °С от -45°С до -20 °С включ. ±0,2 °С св. -20 °С до +60 °С включ.</p> <p>Диапазон измерений атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 99 %, ПГ: ±2 %</p>	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 10.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений объёмной доли определяемого компонента	<p>Диапазон измерений температуры: от -45°С до +60 °С, ПГ: ±0,5 °С от -45°С до -20 °С включ. ±0,2 °С св. -20 °С до +60 °С включ.</p> <p>Диапазон измерений атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 99 %, ПГ: ±2 %</p>	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Средство измерений объёмного расхода, верхняя граница диапазона измерений объёмного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, рег. № 67050-17
	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, рег. № 62151-15

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Рабочие эталоны 1-го разряда по Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики в соответствии с приложением А)
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки А в баллоне под давлением	Воздух синтетический в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) 1, 2 сорт в баллоне под давлением	Азот газообразный особой чистоты (ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3.)
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9.6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
	Диаметр условного прохода 5 мм. толщина стенки 1 мм	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87
	Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекаль Н-12*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, диапазон рабочего давления от 0 до 6 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-ниппельное соединение под гибкую трубу диаметром от 4 до 8 мм	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4
	Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Двухступенчатые регуляторы давления серии 2000*;
	Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Редуктор универсальный GCE ProControl NIT*
Примечания: 1) средства измерений должны поверены в соответствии с действующим законодательством, ГСО-ПГС должны иметь действующие паспорта; 2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

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

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением"», утвержденным Госгортехнадзором России от 15.12.2020 №536;

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- система не должна иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Систему считают выдержавшей внешний осмотр, если она соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

8.1.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

8.1.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.1.4 Выдержать поверяемые системы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовить поверяемую систему и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проводится общая проверка функционирования системы при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

8.2.2 Результат опробования считается положительным, если:

- система находится в режиме измерения,
- отсутствует индикация об ошибках,
- величина тока на аналоговых выходах находится в пределах от 4 до 20 мА.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) внешнего программного обеспечения (ПО).

9.2 Просмотр номера версии внешнего ПО, установленного в промышленном компьютере системы, доступен в главном меню в разделе «System Help - About».

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Место установки	Промышленный компьютер
Идентификационное наименование ПО	CEMS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	CEMS 1.4.8 230413
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм)	

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений погрешности измерений концентрации определяемого компонента

Определение погрешности измерений концентрации определяемого компонента проводят по схеме, приведенной в Приложении Б, рисунок Б.1, при поочередной подаче на вход системы поверочных газовых смесей ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), в последовательности: №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 в течение не менее 10 с.

Подачу ГС на систему осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на газоанализатор. Расход ГС устанавливают в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Фиксируют установившиеся значения на дисплее газоанализатора системы.

Значение приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений погрешности измерений (γ , %) системы рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_{i\partial}}{C_B} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

C_i – измеренное значение содержания определяемого компонента, млн^{-1}

$C_{i\partial}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, млн^{-1}

C_B – верхний предел поддиапазона измерений содержания определяемого компонента, млн^{-1}

10.2 Результат измерений считать положительным, если полученные значения приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений погрешности измерений в каждой точке поверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1. приложения В.

11 Оформление результатов поверки

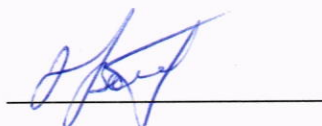
11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

11.2 При положительных результатах поверки система признается пригодной к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки система признается непригодной к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и выдается извещение о непригодности с указанием основных причин.

Разработчик:

Ведущий инженер по метрологии



Г.С. Володарская

Приложение А
(обязательное)

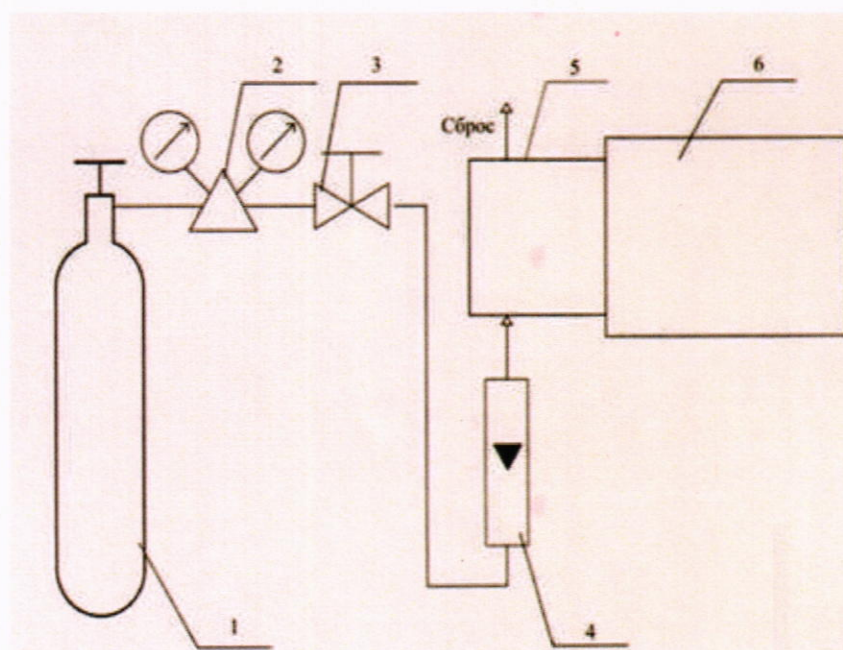
Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке системы

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке

Определяемый компонент	Диапазон измерений объёмной доли определяемого компонента, млн ⁻¹		Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №3	
Диоксид серы SO ₂	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	Азот	-	-	-	1, 2 сорт по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3
			-	285 ± 5 % отн.	-	-	
		св. 300 до 3000	-	-	1650 ± 5 % отн.	2865 ± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
Оксид углерода (CO)	от 0 до 10000	от 0 до 500 включ.	Азот	-	-	-	1, 2 сорт по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3
			-	475 ± 5 % отн.	-	-	
		св. 500 до 10000	-	-	5250 ± 5 % отн.	9525 ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
Оксид азота (NO)	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	Азот	-	-	-	1, 2 сорт по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3
			-	238 ± 5 % отн.	-	-	
		св. 250 до 2500	-	-	1375 ± 5 % отн.	2387,5 ± 5 % отн.	ГСО 10546-2014

Приложение Б (рекомендуемое)

Схема подачи ГС на вход систем



- 1 – Источник ПГС;
2 – Редуктор;
3 – Вентиль точной регулировки;
4 – Индикатор расхода (ротаметр)

- 5 – Вход подачи ГС;
6 – Система.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход системы

Приложение В (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объёмной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Поддиапазон измерений объёмной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности, %	Время установления показаний, с, не более
Диоксид серы SO ₂	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ. св. 300 до 3000	± 2	15
Оксид углерода CO	от 0 до 10000	от 0 до 500 включ. св. 500 до 10000	± 2	
Оксид азота NO	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ. св. 250 до 2500	± 2	
¹⁾ Приведенная погрешность нормирована к верхнему пределу поддиапазона измерений				