

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«17» октября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЛОЕИ
ООО «ИНЭКС СЕРТ»



Е.Н. Горбачев

«17» октября 2019 г.

Модули расширения G
Методика поверки.
МП-ИНС-12/9-2019

Настоящая методика распространяется на модули расширения G (далее – модули), предназначенные для автоматического непрерывного измерения объемной доли сероводорода, диоксида серы, диоксида углерода, диоксида азота и озона в атмосферном воздухе.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение допускаемой погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение времени установления показаний	6.4.2	да	да

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

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

1.4. Допускается производить периодическую поверку СИ, используемых для измерений меньшего числа компонентов или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ (с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки), оформленного в произвольной форме.

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, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до +55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 25-04-797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст, погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07- (ГРПИ.405-132.001-) - 92, диапазон относительной влажности от 10 до 100% при температуре от +5 до +40°С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 ¹ 20-73, 6×1,5 мм
	Рабочий эталон 1-го разряда генератор 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 %
	Генератор озона ГС 7601 (рег. № 13298-92)
	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне 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)
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 модуля, должно быть не более 1/3. <p>2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС – действующие паспорта;</p> <p>3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>	

3 Требования безопасности

- 3.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны 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.).
- 3.5. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

Условия поверки

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

5 Подготовка к поверке

- 5.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
- 5.2. Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.
- 5.3. Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4. Выдержать поверяемый модуль и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить поверяемый модуль и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие модуля следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- модуль не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Модуль считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование модуля, для чего на модуль подается электрическое питание, после чего запускается процедура тестирования. По окончании процедуры тестирования модуль переходит в режим измерений.

6.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева модуль переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО модуля;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа модуля (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа модуля (приложение к Свидетельства об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Проверка основной относительной погрешности

Определение основной погрешности и проверку диапазонов измерений модуля проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему проведения испытаний, приведенную на рисунке 1.
- 2) На вход модуля подают ГС (таблицы А.1. приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности - № 1 - 2 - 3 - 4.
- 3) Фиксируют установившиеся значения показаний модуля.
- 4) Значение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности модуля, в каждой точке для диапазонов измерений, указанных в приложении В, определять по формуле:

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

- 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.

- 5) Значение основной относительной погрешности модуля δ_i , %, рассчитывают по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_{(i)} - C_{(эт)}}{C_{(эт)}} \cdot 100 \quad (2)$$

б) Результат определения основной погрешности модуля считают положительным, если - основная погрешность во всех точках испытаний не превышает пределов, указанных в таблицах Б.1 и Б.2 приложения Б.

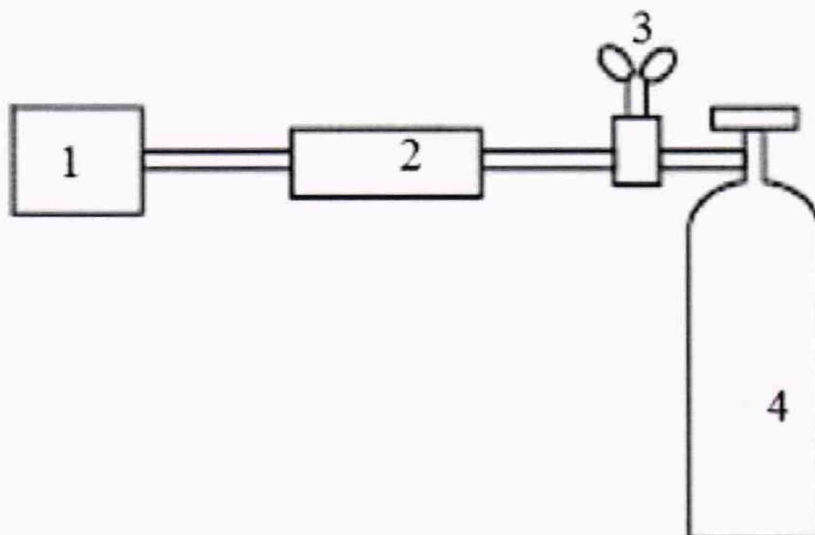


Рисунок 1 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход модуля
1 – модуль расширения G; 2 – ротаметр (индикатор расхода), 3 – редуктор; 4 – баллон с ГС.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 4.2 по схеме рисунка 1.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

- 1) снять адаптер для подачи ГС со входа модуля;
- 2) открыть вентиль на баллоне с ГС № 3 и пропускать ГС через соединительные линии и адаптер в течение не менее 120 с (при общей длине соединительных линий не более 2 м);
- 3) надеть адаптер для подачи ГС на вход модуля, зафиксировать установившееся значение показаний модуля;
- 4) рассчитать значения, равные 0,1 ($C_{0,1}$) и 0,9 ($C_{0,9}$) от установившихся показаний;
- 5) снять адаптер со входа модуля, включить секундомер, зафиксировать время достижения показаниями значения $C_{0,9}$, затем дождаться установления нулевых показаний (в пределах допускаемой основной погрешности);
- 6) надеть адаптер для подачи ГС на вход модуля, включить секундомер, зафиксировать время достижения показаниями значения $C_{0,9}$.
- 7) повторить операции по п. 1) -6) три раза.
- 8) рассчитать значение времени установления показаний по формуле

$$T_{0,9} = \frac{t[C_{0,1}] + t[C_{0,9}]}{2}$$

где $t[C_{0,1}]$ и $t[C_{0,9}]$ время достижения показаний, равных соответственно 0,1 и 0,9 от установившихся показаний в каждом цикле испытаний, с.

Результаты определения времени установления показаний считают удовлетворительными, если время установления показаний не превышает указанного в таблицах Б.1 и Б.2 приложения Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленной формы, знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт средства измерений.

7.3. При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение модулей запрещается и выдается извещение о непригодности с указанием причины.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для модулей расширения G

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3	ГС№4	
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 0,6 (0.0001 об. д.%)	азот	–	–		О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	0,008	0,3	0,6	ГСО 10597-15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 2,2 (0.0002 об. д.%)	азот	–	–		О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	0,1	1,1	2,2	ГСО 10597-15
Оксид углерода СО	от 0 до 50,0 (0.0043 об. д.%)	азот	–	–		О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	1	24	48	ГСО 10749-16
Озон O ₃	от 0 до 0,5 (0,0001 об. д.%)	азот	–	–		О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			0,08	0,25	0,5	Генератор озона ГС-7601, (рег.№ 13298-98)
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 0,8 (0,00005 об. д.%)	Азот	–	–		О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	0,1	0,4	0,8	ГСО 10597-15

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

2) Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики модули расширения G

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики модулей расширения G в исполнении G1

Определяемый компонент	Диапазоны измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности, %		Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9д} , с
		приведенной ¹⁾ (γ)	относительной (δ)	
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 0,100 включ.	±25	-	120
	св 0,100 до 0,800	-	±25	
Озон O ₃	от 0 до 0,080 включ.	±25	-	120
	св 0,080 до 0,500	-	±25	
Оксид углерода CO	от 0 до 1 включ.	±25	-	120
	св 1 до 50	-	±25	

¹⁾ – Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики модулей расширения G в исполнении G2

Определяемый компонент	Диапазоны измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности, %		Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9д} , с
		приведенной ¹⁾ (γ)	относительной (δ)	
Сероводород H ₂ S	от 0 до 0,008 включ.	±25	-	120
	св 0,008 до 0,600	-	±25	
Диоксид серы SO ₂	от 0 до 0,100 включ.	±25	-	120
	св 0,100 до 2,2	-	±25	

¹⁾ Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений