

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «04» августа 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы модульные S710

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-526/07-2022

Москва, 2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Газоанализаторы модульные S710 зав. № 717785, 715536, 715487, 762917 (далее – газоанализаторы), производства Фирма «SICK AG», Германия и устанавливает методику их первичной и периодической поверки

1.2 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 154 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» методом прямых измерений и ГЭТ 151 «ГПЭ единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов».

1.3 Реализацию методики поверки обеспечивают методом прямых измерений.

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	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение основной допускаемой погрешности измерений определяемого компонента	10.1	да	да
4.2 Определение основной допускаемой погрешности измерений объемной доли влаги	10.2	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

2.2 Допускается проводить периодическую поверку для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и (или) письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего газоанализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 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
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
10	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
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекаль Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² *
	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15).
	Генераторы влажного газа эталонные Родник-4М (рег. № 48286-11)
	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (приведены в Приложении А)
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух 1, 2 кл. по ГОСТ 17433-80
	Секундомер механический СОПпр, класс точности 2 (рег. № 11519-11)
1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки в приложении А, соблюдая соотношение погрешностей между стандартными образцами не более 1/2; 2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС — действующие паспорта; 3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

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

9. 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"».

6.4. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

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

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 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 газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора по отображению информации на дисплее. Опробование газоанализатора выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Газоанализатор включают и проверяют прохождение программы самодиагностики.

8.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- сообщения о неисправности газоанализатора отсутствуют;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,
- органы управления газоанализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- собирают газоанализатор и подают питание;
- проверяют номер версии (идентификационный номер) ПО газоанализатора, отображающийся на цифровом дисплее газоанализатора;
- вывод наименования и номера версии ПО на экран осуществляется по запросу пользователя через сервисное меню системы в следующей последовательности: Main menu → Service → Internal signals → program version (Главное → меню Сервис → Контрольные значения → Версия программы);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа средств измерений.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений (идентификационное наименование программного обеспечения, номера версий) не ниже, указанных в описании типа средства измерений.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной допускаемой погрешности измерений определяемого компонента

Определение погрешности газоанализатора проводят по схеме, приведенной в Приложении Б, рисунок Б.1 (Б.2) при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей (ГС), в последовательности: №№ 1 - 2 - 3 - 1

где:

1 – ПНГ - поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-82 (кроме кислорода) или азот газообразный по ГОСТ 9293-74 (для всех компонентов, в т.ч. и для кислорода);

2 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах 25-60% поверяемого диапазона;

3 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах 75-100% поверяемого диапазона;

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;
- баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей, например – ГГС-03-03 (для разбавления промежуточной газовой смеси);
- генераторы влажного газа эталонные, например – Родник-4М (для воспроизведения ОДВ).

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на газоанализатор (рисунок Б.1 Приложения Б). Расход ГС устанавливают в зависимости от типа аналитического модуля и в соответствии с Руководством по эксплуатации. Время подачи определяется продолжительностью, равной не менее утроенного номинального времени установления показаний.

Время установления показаний для каждого модуля отображено в Описании типа на газоанализаторы.

При использовании генератора-разбавителя прибор подключают в соответствии со схемой (рисунок Б.2 Приложения Б).

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее газоанализатора.

10.2. Определение основной допускаемой погрешности измерений объемной доли влаги.

С помощью генератора влажного газа последовательно задают значения ОДВ в газе в контрольных точках, начиная с наименьшего диапазона измерений (область малых значений ОДВ – в диапазоне от 0 до 2000 млн⁻¹ включ.). на эталоне задать значение ОДВ в середине диапазона от 0 до 2000 млн⁻¹ включ.

Для определения допускаемой погрешности измерений в диапазоне св. 2000 до 20000 млн⁻¹ на эталоне задать не менее трех значений ОДВ, равномерно распределенных в диапазоне изменений, нормированном для поверяемого газоанализатора. Допускается отступать от крайних значений нормированного диапазона на 100 и 1000 млн⁻¹ ОДВ, соответственно для нижнего и верхнего значений диапазона.

Задание ОДВ следует производить от меньших значений к большим.

После установления неизменных показаний газоанализатора рассчитывают заданную ОДВ по формуле, приведенной в эксплуатационной документации на генератор влажного газа.

Установившиеся значения показания газоанализатора считывают на дисплее газоанализатора

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

$$\gamma = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{(C_v - C_n)} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, %, млн⁻¹.

$C_{i\delta}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, %, млн⁻¹.

C_v , C_n – значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, %, млн⁻¹.

Значение относительной погрешности (δ , %) рассчитывают по формуле (2):

$$\delta = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{(C_{i\delta})} \cdot 100 \% \quad (2)$$

Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

12.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт газоанализатора в соответствии с действующим законодательством.

12.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов зав. № 717785, 715536, 715487, 762917
и номера ГСО

Таблица А.1 - Метрологические характеристики газоанализаторов зав. № 717785, 715536, 715487, 762917 и номера ГСО

Серий- ный номер	Измери- тельные модули (комплект- ация)	Опреде- ляемый компо- нент	Диапазон измерения концентрации определяемого компонента	Диапазон показаний концентрации определяемого компонента	Пределы допускаемой основной по- грешности		Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
					приве- денной ¹⁾ , γ, %	относи- тельной, δ, %	
717785	MULTOR OXOR-E	SO ₂	от 0 до 190 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	± 12	—	ГСО 10538- 2014
				св. 20 до 190 млн ⁻¹	—	± 12	
			от 0 до 1880 млн ⁻¹ (от 0 до 5000 мг/м ³)	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 6	—	
				св. 200 до 1880 млн ⁻¹	—	± 6	
		NO _x ²⁾	от 0 до 400 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	± 10	—	ГСО 10547- 2014
				св. 40 до 400 млн ⁻¹	—	± 10	
			от 0 до 1230 млн ⁻¹ (от 0 до 1530 мг/м ³)	от 0 до 400 млн ⁻¹ включ.	± 6	—	
				св. 400 до 1230 млн ⁻¹	—	± 6	
		H ₂ O	от 0 до 20000 млн ⁻¹	от 0 до 2000 млн ⁻¹ включ.	± 10	—	Генератор влажного газа РОДНИК-4М, (рег. № 48286- 11)
				св. 2000 до 20000 млн ⁻¹	—	± 10	
		O ₂	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ.	± 4	—	ГСО 10532- 2014
				св. 2 до 25 %	—	± 4	
715536	MULTOR OXOR-E	SO ₂	от 0 до 190 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	± 12	—	ГСО 10538- 2014
				св. 20 до 190 млн ⁻¹	—	± 12	
			от 0 до 940 млн ⁻¹	от 0 до 90 млн ⁻¹ включ.	± 8	—	
				св. 90 до 940 млн ⁻¹	—	± 8	
		NO _x ²⁾	от 0 до 400 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	± 10	—	ГСО 10547- 2014
				св. 40 до 400 млн ⁻¹	—	± 10	
			от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 6	—	
				св. 200 до 2000 млн ⁻¹	—	± 6	
		H ₂ O	от 0 до 20000 млн ⁻¹	от 0 до 2000 млн ⁻¹ включ.	± 10	—	Генератор влажного газа РОДНИК-4М, (рег. № 48286- 11)
				св. 2000 до 20000 млн ⁻¹	—	± 10	
		O ₂	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ.	± 4	—	ГСО 10532- 2014
				св. 2 до 25 %	—	± 4	
715487	MULTOR OXOR-E	SO ₂	от 0 до 190 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	± 12	—	ГСО 10538- 2014
				св. 20 до 190 млн ⁻¹	—	± 12	

762917	SIDOR		от 0 до 940 млн ⁻¹	от 0 до 90 млн ⁻¹ включ.	± 8	—	
				св. 90 до 940 млн ⁻¹	—	± 8	
		NO _x ³⁾	от 0 до 400 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	± 10	—	ГСО 10547-2014
				св. 40 до 400 млн ⁻¹	—	± 10	
			от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 6	—	
				св. 200 до 2000 млн ⁻¹	—	± 6	
		CO	от 0 до 430 млн ⁻¹ (от 0 до 500 мг/м ³)	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	± 8	—	ГСО 11055-2018
				св. 50 до 430 млн ⁻¹	—	± 8	
			от 0 до 2150 млн ⁻¹	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 5	—	
				св. 200 до 2150 млн ⁻¹	—	± 5	
		H ₂ O	от 0 до 20000 млн ⁻¹	от 0 до 2000 млн ⁻¹ включ.	± 10	—	Генератор влажного газа РОДНИК-4М, (рег. № 48286-11)
				св. 2000 до 20000 млн ⁻¹	—	± 10	
		O ₂	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ.	± 4	—	ГСО 10532-2014
				св. 2 до 25 %	—	± 4	
		CO ₂	от 0 до 20 %	от 0 до 2 % включ.	± 5	—	ГСО 11055-2018
				св. 2 до 20 %	—	± 5	

Примечания:

1) - к верхнему пределу измерений

2) - источником ГС может являться баллон ГСО с использованием генератора ГГС-03-03, Генератор влажного газа РОДНИК-4М

3) - поверочный компонент NO₂

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на газоанализатор

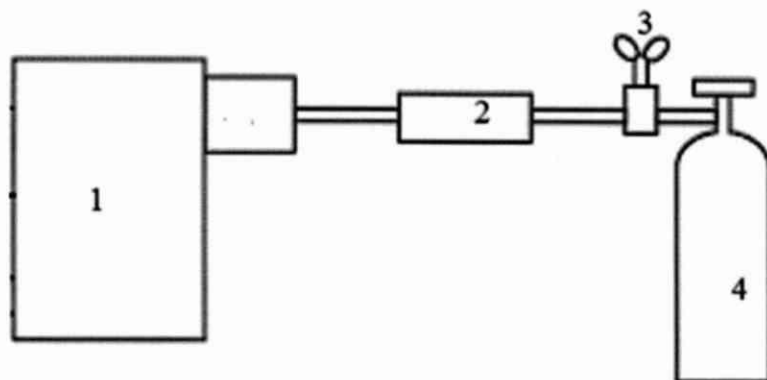


Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализаторов при использовании стандартных баллонов с ГС.

- 1 – газоанализатор;
- 2 – ротаметр (индикатор расхода),
- 3 – редуктор;
- 4 – баллон с ГС.

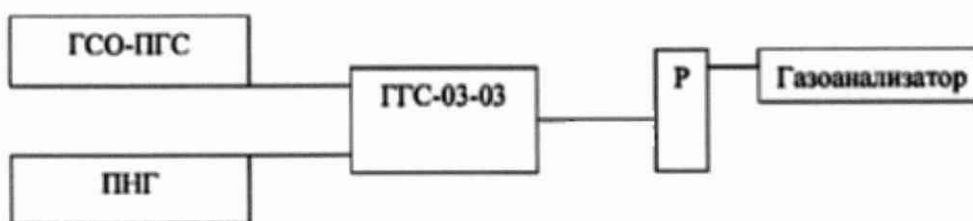


Рисунок Б.2 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализаторов при использовании генератора-разбавителя газовых смесей.

- ГС – баллон с исходной газовой смесью;
- ПНГ – баллон с поверочным нулевым газом;
- ГГС-03-03 – генератор газовых смесей типа ГГС-03-03 (в качестве примера);
- Р-ротаметр.