

Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан
Комитет технического регулирования и метрологии
Республиканское государственное предприятие
«Казахстанский институт стандартизации и метрологии»

«СОГЛАСОВАНО»
Директор
ТОО «Проманалит»
И.В. Исупов
(подпись)
И.В. Исупов
2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель
РГП «КазСтандарт»
Б. Мухамбетжанов
(подпись)
«03» 03 2023 г.

Газоанализаторы SOLER 800 Gas Analyzer,
производства ТОО «Проманалит», Казахстан

Методика поверки

Для Российской Федерации

РАЗРАБОТАНА
Ведущий специалист
РГП «КазСтандарт»

Ж. Танирбергенова
Ж. Танирбергенова

г. Астана,
2023 год



Жония Верна
И.В. Исупов

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	3
3 Требования к условиям проведения поверки	3
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
10 Оформление результатов поверки	8
Приложение А (информационное) Схема проведения поверки с помощью генератора газовых смесей	9
Приложение Б (информационное) ПГС, используемые при поверке газоанализаторов SOLER 800 Gas Analyzer	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Газоанализаторы SOLER 800 Gas Analyzer, изготавливаемые по СТ ТОО 090840007983-004-2022 (далее – газоанализаторы), производства ТОО «Проманалит», Казахстан, предназначенные для измерения нескольких компонентов в газовой смеси, атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных выбросах и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость газоанализаторов к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, согласно Приказу Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315. Реализован метод прямых измерений и непосредственного сличения с рабочими эталонами.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции		
		при первичной поверке		при периодической поверке
		при выпуске из производства	после ремонта	
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	8.2	Да	Да	Да
2.1 Проверка общего функционирования	8.2.2	Да	Да	Да
2.2 Проверка работоспособности	8.2.3	Да	Да	Да
2.3 Проверка электрической прочности изоляции	8.2.4	Да	Да	Нет
2.4 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2.5	Да	Да	Нет
2.5 Проверка герметичности газового канала	8.2.6	Да	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	9	Да	Да	Да
3.1 Определение основной приведенной погрешности	9.1	Да	Да	Да
3.2 Определение вариации показаний	9.2	Да	Да	Да

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в сертификате о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку, если в методике поверки нет особых указаний, необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- расход ПГС от 0,7 до 1,0 л/мин;
- длительность подачи ПГС – до установления показаний, но не менее 240 с;
- механические воздействия и агрессивные примеси отсутствуют.

3.2 При поверке электрическое питание газоанализатора осуществлять напряжением, соответствующим диапазону напряжений питания, указанному в его эксплуатационной документации.

3.3 Фиксация показаний и необходимые расчеты должны выполняться по всем доступным для варианта исполнения газоанализатора выходным сигналам.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализатор, на средства поверки и оборудование, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
п.3	Гигрометр психрометрический, с диапазон измерения относительной влажности воздуха при температуре от 15 °С до 40 °С от 20 % до 90 %
п.3	Барометр-анероид, диапазон измерений от 84 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа; по ГОСТ 6359
п.86.2.4	Универсальная пробойно-испытательная установка на 10 кВ
п. 8.2.5	Мегаомметр, диапазон измерения от 0 до 500 В, класса точности 2,5
п. 8.2.6	Манометр эталонный (образцовый) с диапазоном измерения от 0 до 98 кПа В, класс точности 0,25
п. 8.2.6	Трубки из поливинилхлорида
п. 8.2.6	Тройник из стекла или поливинилхлорида
п. 9	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 0 и 1 разряда, в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 (характеристики ГС приведены в Приложении Б)
п. 9	Азот газообразный особой чистоты сорт 1-й в баллонах под давлением, объемная доля азота, % не менее 99,999
п. 9	Воздух нулевой в баллонах под давлением, кислород, % $20,5 \pm 1,0$
п. 9	Генератор газовых смесей ГГС, рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
п.9	Секундомер механический с диапазоном отсчета времени до 60 мин., с погрешностью не более $\pm 1,8$ с
п. 9	Редуктор баллонный в комплекте с вентилем точной регулировки, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 кгс/см ²
п. 9	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²
п. 9	Ротаметр общепромышленный ГОСТ 13045
п. 9	Трубки из поливинилхлорида

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3 Эталоны и средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе ее проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на газоанализатор.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

7 Подготовка к поверке

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3.

7.1 Перед проведением поверки газоанализатор должен быть подготовлен в соответствии с его технической документацией.

7.2 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

7.3 Приборы и средства поверки выдержать в помещении, в котором проводится поверка, не менее 24 часов.

7.4 Проверить наличие паспортов и сроки годности поверочных газовых смесей.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность приборов, в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствие внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность приборов;

- наличие наименования изделия, обозначения, маркировки, заводского номера, четкость надписей на панели приборов и соответствие их технической документации фирмы-изготовителя;

- исправность органов управления, настройки и коррекции приборов.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если газоанализатор соответствует вышеперечисленным требованиям.

8.2 Опробование

Подключать газоанализатор необходимо согласно схеме подключения, приведенной в Приложении А. Подать на газоанализатор напряжение питания.

8.2.1 При опробовании производится проверка:

- общего функционирования газоанализатора;
- работоспособности газоанализатора;
- прочности электрических цепей изоляции;
- сопротивления изоляции электрических цепей; герметичности.

8.2.2 Проверка общего функционирования

Проверка функционирования газоанализатора производится в соответствии с эксплуатационной документацией.

При первом запуске/включении должны выполняться все операции загрузки/автотестирования газоанализатора.

Время загрузки/автотестирования не должно превышать времени указанного в технической документации.

Результаты проверки считают положительными, если после окончания времени прогрева и самодиагностики газоанализатор переходит в режим измерения, нет свечения индикатора «неисправность».

8.2.3 Проверка работоспособности

При опробовании проверяют работоспособность приборов в соответствии с руководством пользователя путем задания рабочих режимов измерения (без определения метрологических характеристик).

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если приборы соответствуют требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

8.2.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции измерительных цепей изоляции проводят по ГОСТ 12997 для условий, установленных в эксплуатационной документации.

Проверку прочности электрических цепей изоляции проводят на пробойной установке типа АПУ. При проверке электрическое питание должно быть отключено, сетевой переключатель включен.

Повышение и понижение испытательного напряжения проводить плавно со скоростью, допускающей возможность снятия показаний вольтметра, но не более 100 В/с. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снизить плавно до нуля.

Приборы считаются прошедшими поверку, если при испытании не возникают разряды или повторяющиеся поверхностные пробои изоляции, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытываемой цепи.

8.2.5 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции между электрическими цепями питания газоанализатора и корпусом газоанализатора проводится мегомметром с рабочим напряжением 500 В.

Мегомметр подключают к замкнутым между собой контактам сетевого кабеля и корпусом газоанализатора. Газоанализатор должен быть включен. Через 1 минуту после

приложения испытательного напряжения зафиксировать по шкале мегомметра величину сопротивления изоляции. Газоанализатор считают выдержавшим испытания, если электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

8.2.6 Проверка герметичности газового канала

Проверка герметичности газового канала газоанализатора проводят при отключенном электрическом питании созданием давления, не менее чем в 1,5 раза превышающем максимальное избыточное давление анализируемой газовой смеси в газовом канале.

Создать избыточное давление и, пережав трубку зажимом, зафиксировать показания манометра. Через 5 мин вновь зафиксировать показания манометра.

Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если изменение давления в газовой системе за 5 мин не превышает установленных в технической документации на газоанализатор.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение основной приведенной погрешности

Определение основной погрешности проводится для каждого измерительного канала путем пропускания через газоанализатор газовых смесей, по схеме в соответствии с Приложением А.

Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ПГС к пределу допускаемой основной приведенной погрешности должно быть не более 1/3.

В обоснованных случаях допускается увеличение этого отношения до 1/2.

9.1.1 Поверку проводят при поочередной подаче на газоанализатор ПГС в последовательности:

ПГС №1 – ПГС №2 – ПГС №3 – ПГС №2 – ПГС №1 – ПГС №3.

При подаче каждой ПГС отсчет показаний газоанализатора проводят через 3 минуты после начала подачи.

После проведения проверки основной погрешности по каждому измерительному каналу необходимо подать воздух кл.1 по ГОСТ 17433 в течение 20 мин.

7.1.2 По результатам измерений, полученным по п. 7.1.1, в каждой точке поверки рассчитываем значение основной приведенной погрешности (γ , %) в каждой точке для диапазонов измерений газоанализатора по формуле:

$$\gamma = \frac{A_i - A_0}{A_k} \cdot 100 \quad (1)$$

где A_0 – действительное значение концентрации определяемого компонента ПГС, указанное в паспорте на ПГС, ppm, %;

A_i – показания газоанализатора при подаче ПГС, ppm, %;

A_k – верхний предел диапазона измерений, ppm, %.

Результаты определения основной приведенной погрешности считаются положительными, если полученные значения в каждой точке не более ± 5 %.

9.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний прибора проводят одновременно с определением основной приведенной погрешности по п.7.1 для каждого измерительного канала по показаниям ПГС №2 при подачи на вход ПГС в последовательности 1-2-3-2-1-3.

Значение вариации показаний определяют как разность между показаниями прибора, полученными в точке проверки 2 (ПГС № 2), при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

Вариацию показаний в долях от предела основной приведенной погрешности (γ), %, рассчитываем по формуле 2:

$$b = \frac{A_b - A_m}{A_{к\gamma}} \cdot 100 \quad (2)$$

где A_b , A_m - показания газоанализатора при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений содержания определяемого компонента, ppm, %

$A_{к\gamma}$ - предел допускаемой основной приведенной погрешности для газоанализатора, %

Прибор считается прошедшим поверку по данному параметру, если полученные значения вариации показаний не превышают 0,5 доли от пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки газоанализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

10.3 Положительные результаты поверок оформляются записью в паспорте на газоанализатор. Знак поверки наносится в паспорт газоанализатора.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на положительные результаты поверки выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

10.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к применению не допускается.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на отрицательные результаты поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(информационное)

Схема проведения поверки с помощью генератора
газовых смесей

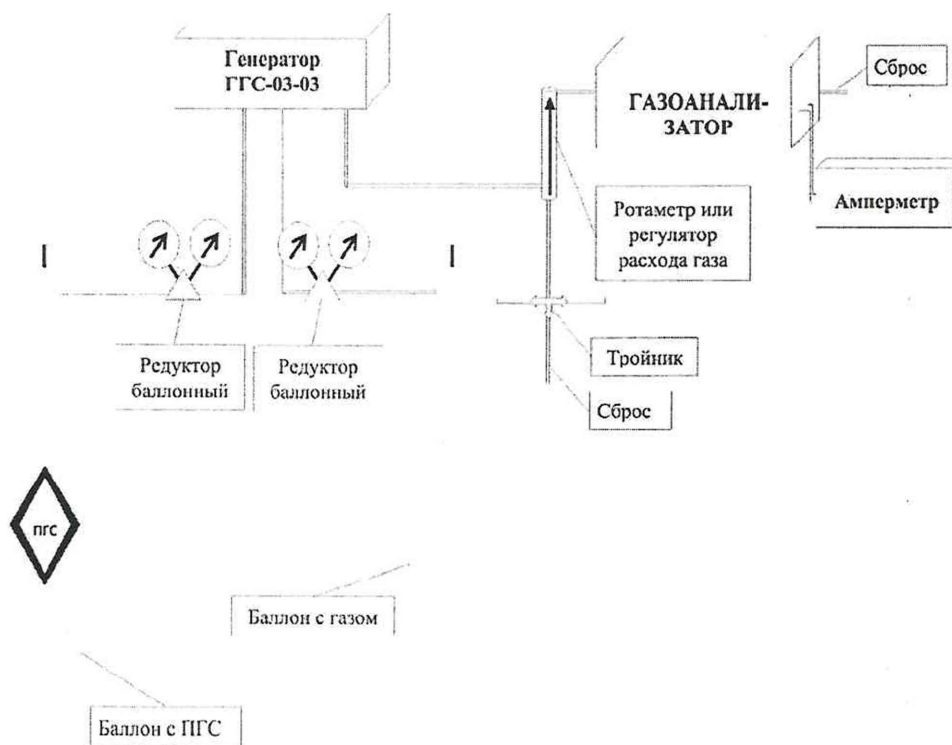


Рисунок А.1 – Схема проведения поверки с помощью генератора
газовых смесей ГГС-03-03

Приложение Б
(информационное)

**Таблица Б.1. ПГС, используемые при поверке
газоанализаторов SOLER 800 Gas Analyzer**

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПГС, $\pm \Delta$ %	Номер ПГС по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 5 %	Азот 99,999 %	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	2,5 ± 10 %	4,5 ± 10 %	0,0009	ГСО 10563-2015
Оксид азота (NO)	от 0 до 5 %	Азот 99,999 %	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	2,5 ± 10 %	4,5 ± 10 %	0,00003	ГСО 10563-2015
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 500 ppm	Азот 99,999 %	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	250 ± 10 %	450 ± 10 %	0,000028	ГСО 10563-2015
Оксид углерода (CO)	от 0 до 5 %	Азот 99,999 %	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	2,5 ± 10 %	4,5 ± 10 %	0,04	ГСО 10563-2015
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100 %	Азот 99,999 %	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	50 ± 10 %	90 ± 10 %	0,004	ГСО 10563-2015
Метан (CH ₄)	от 0 до 10 %	ПНГ-воздух	-	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	4,5 ± 10 %	9,0 ± 10 %	0,03	ГСО 10563-2015
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	Азот 99,999 %	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	12,4 ± 10 %	22 ± 10 %	0,017	ГСО 10563-2015

Примечание – Изготовители и поставщики ГСО – предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.