

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. 17 января 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализатор SolarEx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-684-2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор SolarEx (далее – газоанализатор), предназначенный для непрерывных измерений до взрывоопасной концентрации горючих органических газообразных веществ в технологических газовых смесях.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки газоанализатора перед вводом в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной 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, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

Примечание – Возможность проведения поверки газоанализатора в сокращенном объеме не предусмотрена.

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 проведения операции при поверке | | Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|---------------|--|
| | первичной | периодической | |
| 1 Внешний осмотр средства измерений | да | да | 7 |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | да | да | 8 |
| 2.1 Контроль условий поверки | да | да | 8.1 |
| 2.2 Подготовка к поверке средства измерений | да | да | 8.2 |
| 2.3 Опробование средства измерений | да | да | 8.3 |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | да | да | 9 |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | - | - | 10 |
| 4.1 Определение абсолютной погрешности измерений до взрывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан) | да | да | 10.1 |
| 4.2 Определение времени установления показаний | да | да | 10.2 |

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °C

от +15 °C до +25 °C;

атмосферное давление, кПа
относительная влажность воздуха, %

от 84 до 106;
от 20 до 80.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие техническое образование, изучившие Руководство по эксплуатации газоанализатора и имеющие навыки работы с газоанализатором.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) 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

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|---|
| п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до + 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ кПа - относительной влажности воздуха от 20 % до 80 % с погрешностью ± 2 % | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18 |
| 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан) | Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. №2315 | ГСО 10540-2014 Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси на основе углеводородных газов (УВ-М-1); ГСО 11047-2018 Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в азоте (N2-МГПЗ-1) |
| 10.2 Определение времени установления показаний | Метрологические и технические требования к средствам поверки по п. 10.1 Средство измерений интервалов времени, класс точности 3 | Средства поверки по п. 10.1 Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-20 |
| Вспомогательные средства: | | |
| Средство измерений объемного расхода (по ГОСТ 13045-81): верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 | | Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС модификации РМС-А-0,063ГУЗ-2, рег. № 67050-17 |
| ПНГ – азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2 | | Азот газообразный в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74 |
| Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций по ТУ 6-05-2059-87 (6х1) | | Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|---|
| Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления | | Вентиль точной регулировки модификации ВТР-1-М160 или натекагель Н-12 |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. | | |

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализатор и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.3 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.4 Во время подготовки и проведения поверки необходимо соблюдать правила безопасной работы, установленные в эксплуатационных документах на газоанализатор и на оборудование, приведенное в таблице 2.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектации газоанализатора, согласно эксплуатационной документации на него;
- соответствие внешнего вида газоанализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на процесс поверки газоанализатора;
- возможность идентификации средства измерений по маркировке;
- правильность установки газоанализатора;
- правильность подключения технологических газов и соответствие их характеристик требованиям по чистоте;
- исправность органов управления, настройки и коррекции.

7.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если газоанализатор соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1. Если перечисленные требования не выполняются, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки выполняют в соответствии с п. 3.1

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 При подготовке к поверке необходимо провести следующие операции:

- ознакомиться с эксплуатационной документацией на газоанализатор, описанием программного обеспечения и настоящей методикой поверки;
- убедиться, что газоанализатор подготовлен к работе согласно указаниям Руководства по эксплуатации;
- убедиться, что выполнены мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- убедиться, что поверочные смеси выдержаны при температуре поверки не менее 24 ч.;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании выполняют проверку общего функционирования газоанализатора в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева газоанализатор перешел в рабочий режим, на дисплее отсутствует индикация неисправностей, органы управления газоанализатора функционируют, светодиодный индикатор состояния газоанализатора на передней панели не подает аварийный сигнал. Если перечисленные условия не выполняются, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (далее – ПО) сравнивают идентификационные данные ПО на табличке, расположенной в левом верхнем углу газоанализатора, с идентификационными данными, указанными в описании типа средства измерений.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если номер версии ПО газоанализатора совпадает с указанным в описании типа средств измерений. Если номер версии ПО не соответствует номеру, указанному в описании типа, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

10.1. Определение абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан)

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ проводят, используя поверочные газовые смеси с определяемым компонентом – пропан, по схеме, приведенной в Приложении В, рисунок В.1, при поочередной подаче на вход газоанализатора газовых смесей ГС (таблица Б.1 приложения Б) в последовательности: №№ 1-2-3-4 в течение не менее 20 с.

Подачу ГС на газоанализатор 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 газоанализатора.

Значение абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ, Δ_i , %, рассчитывают по формуле (1)

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i – измеренное значение дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан) i -ой ГС, % НКПР;

C_i^A – действительное значение дозврывоопасной концентрации пропана в i -ой ГС, рассчитанное по формуле Б.1 Приложения Б, % НКПР.

10.1.2 Результат определения абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан) считается положительным, если полученное значение абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан) не превышает значения, указанного в таблице А.1 Приложения А. В противном случае, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10.2. Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с п. 10.1 при подаче ГС №1 и ГС №4, в следующем порядке:

- 1) подать на газоанализатор ГС № 4, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 4 в течение не менее 3 мин, подать ГС № 4 на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

10.2.2 Результат операции поверки считать положительным, если время установления показаний не превышает значения, указанного в таблице А.1 Приложения А. В противном случае, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

11. Оформление результатов поверки

11.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений.

11.2. Результаты поверки газоанализатора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.3. По заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, заверяемым подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4. По заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология» (стажёр)



Г.С. Володарская

О.Н. Бегутова

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализатора

Таблица А.1 – Метрологические характеристики газоанализатора

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------|
| Диапазон измерений до взрывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан), % НКПР | от 0 до 100 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений до взрывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан), % | ± 5 |
| Номинальное время установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с, не более | 180 |

Приложение Б
(обязательное)

Газовые смеси для проведения поверки газоанализатора

Б.1 Пересчет концентрации из объемной доли в довзрывоопасную концентрацию пропана C_i^d осуществляется по формуле (Б.1):

$$C_i^d = \frac{C_{об. \%} \cdot 100\%}{C_{НКПР}} \quad (Б.1)$$

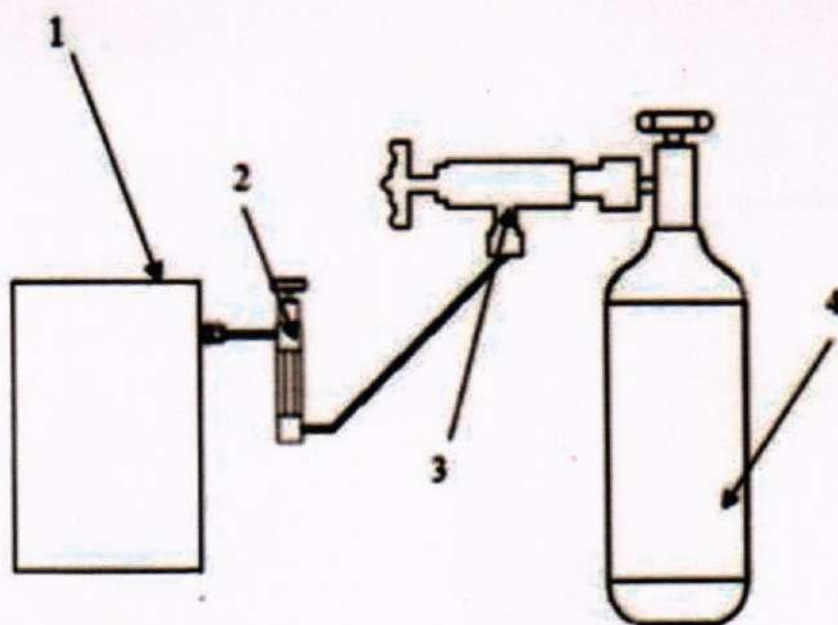
где $C_{об. \%}$ – действительное значение объемной доли пропана в баллоне ПГС, об.доля, %;
 $C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени (довзрывоопасная концентрация) пропана, $C_{НКПР} = 1,7 \%$ при нормальных условиях.

Таблица Б.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

| Определяемый компонент | № ГС | Диапазон объемной доли пропана в ГС, об. % | Диапазон довзрывоопасной концентраций горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан), % НКПР | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|------------------------|------|--|---|--|
| Пропан | 1 | ПНГ-N ₂ | ПНГ-N ₂ | ±2,5 |
| | 2 | от 0,2 до 0,4 | от 11 до 24 | |
| | 3 | от 0,6 до 0,8 | от 35 до 47 | |
| | 4 | от 1,5 до 1,7 | от 88 до 100 | |

Приложение В
(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализатор



- 1 – Поверяемый газоанализатор
- 2 – Ротаметр (индикатор расхода);
- 3 – Вентиль точной регулировки
- 4 – Баллон с ГСО-ПГС

Рисунок В.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора