

СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Лапшинов В.А.

«20» февраля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы многоканальные оптические стационарные Звезда ЛА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1118-2026

Москва
2026

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на газоанализаторы многоканальные оптические стационарные Звезда ЛА (далее – газоанализаторы) 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-1118-2026.

1.3 Прослеживаемость при поверке газоанализатора 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 поверяемого газоанализатора используется метод прямых измерений поверяемым газоанализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

1.5 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки отдельных измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений на основании письменного заявления владельца газоанализатора, предоставившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

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 поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение абсолютной и относительной погрешности измерений	да	да	10.1

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

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 (без конденсации), %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
мм рт. ст.	от 630 до 800

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), промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

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) п. 8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерений температуры: от +15 до +25 °С, ПГ: ±0,2 °С Диапазон измерений атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа Диапазон измерений относительной влажности: от 30 до 80 %, ПГ: ±2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 10.1 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений	Диапазон измерений температуры: от +15 до +25 °С, ПГ: ±0,2 °С Диапазон измерений атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа Диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, ПГ: ±2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного 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

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 не ниже 2-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
	Рабочие эталоны 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики приведены в приложении А)
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) 1 сорт по ГОСТ 9293-74	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 $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ 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 напекатель Н-12*
	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*
	Вспомогательное оборудование	Камера газовая КГ-106*
	Вспомогательное оборудование	Калибровочная насадка*

Примечания:

1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- 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 погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.

2) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – иметь 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 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 газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида газоанализатора описанию типа;
- соответствие комплектности перечню, указанному в 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 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие п.3.1.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

8.2.4 Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

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

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверяют работоспособность газоанализатора. Для этого включают питание прибора, подключают его к персональному компьютеру посредством Ethernet-кабеля (RJ45) и открывают веб-интерфейс газоанализатора в соответствии с руководством по эксплуатации. После включения газоанализатор автоматически выполняет процедуру самодиагностики, после завершения которой переходит в режим работы, активный на момент последнего выключения питания. В веб-интерфейсе должно отображаться текущее состояние газоанализатора «Ожидание» или «Измерения», при этом сообщения о неисправностях и ошибках должны отсутствовать.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если газоанализатор успешно завершил процедуру самодиагностики, в веб-интерфейсе отображается состояние «Ожидание» или «Измерения», а сообщения о неисправностях и ошибках отсутствуют.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

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

9.2 Просмотр номера версии встроенного программного обеспечения газоанализатора выполняют с использованием веб-интерфейса газоанализатора. Для этого:

- подключают персональный компьютер к одной локальной сети с газоанализатором;
- открывают веб-интерфейс газоанализатора в соответствии с руководством по эксплуатации;
- в боковом меню выбирают раздел «Настройки»;
- в разделе «Настройки» открывают вкладку «О приборе»;
- в открывшемся окне «Информация о версиях» считывают номер версии встроенного программного обеспечения, отображаемый в строке «software» (рисунок 1).

Результаты измерений, полученные газоанализатором, сохраняются во встроенной памяти прибора, могут передаваться по протоколу Modbus TCP/IP и отображаться в веб-интерфейсе.

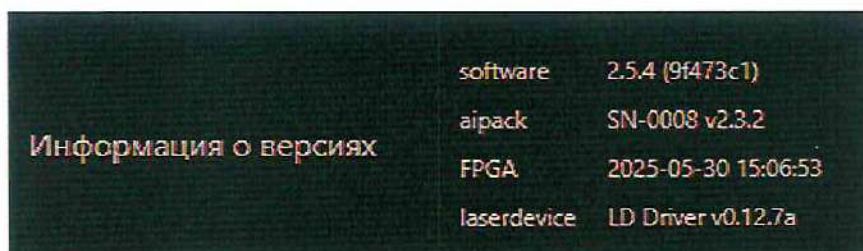


Рисунок 1 – Просмотр номера версии ПО

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

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AIPack
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.2.X.X*
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений

10.1.1 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему проведения поверки, приведенную в Приложении Б, рисунок Б.1.
- 2) Подают на вход газовой камеры с установленным внутри нее сенсором Звезда ЛА-ЗВО100 (далее по тексту – сенсор) через ротаметр газовую смесь (таблица А.1, Приложения А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) с расходом от 1,5 до 2,0 л/мин в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 4.

Время подачи каждой ГС не менее 60 секунд.

- 3) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора с монитора ПК.

- 4) Повторяют операции по пп. 2) - 3) для каждого поверяемого канала газа.

10.1.2 Значение абсолютной погрешности измерений (Δ_i) газоанализатора рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \quad (1)$$

где

C_i – установившиеся показания газоанализатора в i -ой точке поверки, % об. долей;

C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, % об. долей.

10.1.3 Значение относительной погрешности измерений (δ_i , %) газоанализатора рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{c_i - c_i^{\partial}}{c_i^{\partial}} \cdot 100. \quad (2)$$

10.1.4 Результат проверки газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-1118-2026.

11 Оформление результатов поверки

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

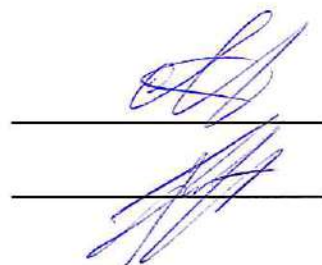
11.2 При положительных результатах поверки анализаторы признаются пригодными к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего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

11.3 При отрицательных результатах поверки анализаторы признаются непригодными к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием основных причин.

Разработчики:

Ведущий инженер по метрологии

Инженер по метрологии (стажёр)



Е.С. Марчук

Н.Б. Баланчук

Приложение А (обязательное)

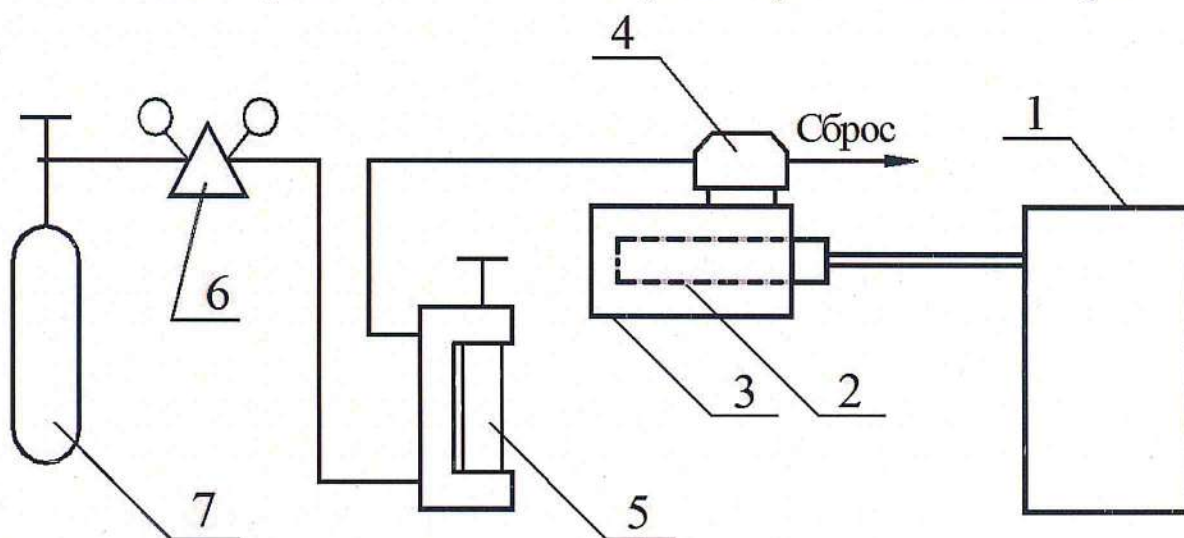
Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, %		Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4	
Метан (CH ₄)	от 0 до 20	от 0 до 0,4 включ.	Азот	0,25 ± 5 % отн.	-	-	азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		св. 0,4 до 20	-	10 ± 5 % отн.	17 ± 5 % отн.	ГГС, ГСО 10506-2014 (CH ₄ в N ₂)	
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 20	от 0 до 1,2 включ.	Азот	0,60 ± 5 % отн.	-	-	азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		св. 1,2 до 20	-	10 ± 5 % отн.	17 ± 5 % отн.	ГГС, ГСО 10506-2014 (C ₂ H ₄ в N ₂)	

Приложение Б (рекомендуемое)

Схема подачи газовых смесей при поверке газоанализаторов



- 1 – измерительный блок газоанализатора;
- 2 – сенсор Звезда ЛА-ЗВО100;
- 3 – камера газовая КГ-106;
- 4 – насадка;
- 5 – ротаметр;
- 6 – редуктор (регулятор расхода газовой смеси);
- 7 – источник ГС (баллон или генератор).

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы

Приложение В (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазоны и поддиапазоны измерений объемной доли, %		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента, %
Метан (CH ₄)	от 0 до 20	от 0 до 0,4 включ.	±0,02	-
		св. 0,4 до 20	-	±5
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 20	от 0 до 1,2 включ.	±0,06	-
		св. 1,2 до 20	-	±5