

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«24» января 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газосигнализаторы АВУС-КОМБИ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-784/01-2024

Москва, 2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Газосигнализаторы АВУС-КОМБИ (далее – газосигнализаторы), выпускаемые ОАО «Авангард», г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость 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, массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- **прямое измерение** поверяемым газосигнализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

Примечания:

1) При использовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

2) Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1.4 Методикой не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов 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 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 средства измерений	9	да	да
4	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	-	-
4.1	Определение основной абсолютной погрешности газосигнализатора	10.1	да	да
4.2	Определение времени срабатывания газосигнализатора	10.2	да	да

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	20±5
относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
мм рт. ст.	от 630 до 800

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый газосигнализатор и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, 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)	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -45 °С до +60 °С, ПГ: ± 0,5 °С от -60 °С до -20 °С включ. ± 0,2 °С св. -20 °С до +60 °С включ.; - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 99 %, ПГ: ±2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 5 до 1100 гПа, ПГ: ±10 Па	Барометры образцовые переносные БОП-1М-3 (рег. № 26469-17)
	Средства воспроизведения напряжения и силы постоянного тока с диапазоном измерений до 60 В	Источник питания постоянного тока GPR-76030D (рег. № 55898-13)
п. 10.1 Определение основной абсолютной погрешности п. 10.2 Определение времени срабатывания газосигнализатора	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС (рег. № 67050-17)
	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом 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)
	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генератор газовых смесей модели Т703 (рег. № 58708-14)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением - рабочие эталоны 0-го, 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением: ГСО 11049-2018 (CH ₄ в воздухе), ГСО 10540-2014 (C ₃ H ₈ в N ₂), ГСО 11049-2018 (CO в воздухе)
	Средство измерений относительной влажности с диапазоном измерений от 0 до 100 %, ПГ = ±1 %	Гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT (рег.№ 64196-16)
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением	Воздух синтетический в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) 1 сорт по ГОСТ 9293-74	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления. РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регулировки*
	Двухступенчатые регуляторы давления серии 2000*	
	Редуктор универсальный GCE ProControl NIT*	
	Склянка для промывания и очистки газов (склянка Дрекслея) по ТУ 25-11-1062-75 с объемом 0,5 дм ³	
	Вода дистиллированная, 1 дм ³	

Примечания:

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

2) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на газосигнализаторы.

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

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, работающее под избыточным давлением"», утвержденным Госгортехнадзором России от 15.12.2020 №536;

6.4 Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности (при первичной поверке);
- маркировка должна быть четкой и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Газосигнализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.1.1 Перед проведением поверки проверить условия проведения поверки в соответствии с разделами 3 и 6 и проводят следующие подготовительные работы

8.1.2 Собирают схему поверки, рекомендуемая схема приведена на рисунке А.1 Приложения А.

8.1.3 Выдерживают в помещении, в котором будет проводиться поверка, ГС в баллонах под давлением и средства поверки в течение не менее 24 ч, поверяемый газосигнализатор – не менее 3 ч.

8.1.4 Включают электрическое питание газосигнализатора.

8.1.5 Выдерживают газосигнализатор во включенном состоянии в течение не менее времени прогрева.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проводят проверку работоспособности газосигнализатора при включении электрического питания.

8.2.2 При проверке работоспособности газосигнализатора проводят проверку сигнализации и возможности управления исполнительным устройством методом поднесения магнита к левому индикаторному светодиоду. При этом должен включиться режим самотестирования: в течение 10 с будет раздаваться прерывистый звуковой сигнал и светодиоды будут мигать желтым цветом, в течение следующих 10 с будет раздаваться непрерывный звуковой сигнал, светодиоды будут непрерывно светиться желтым цветом и будут сгенерированы сигналы на внешнее исполнительное устройство (в зависимости от модификации: включение встроенного реле, либо закрытие газозапорного клапана). Затем прибор вернется к нормальному режиму функционирования.

8.3 Результат опробования считают положительным, если после проверки работоспособности газосигнализаторы переходят в режим функционирования, сигнализация об ошибках и неисправностях отсутствует.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газосигнализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газосигнализаторов, представленных

на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газосигнализаторов по информации, приведенной в руководстве по эксплуатации на газосигнализаторы;
- сравнивают приведенные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газосигнализатора.

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО газосигнализатора считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной абсолютной погрешности

10.1.1 Определение основной абсолютной погрешности газосигнализатора проводят по схеме рисунка А.1 (Приложения А) в следующем порядке:

1) Подают непосредственно на чувствительный элемент газосигнализатора при помощи специальной насадки увлажненные ГС состава определяемый компонент – воздух в последовательности №№1 – 2 – 3 – 4 (таблица 3, соответственно определяемому компоненту и исполнению газосигнализатора) предварительно сняв верхнюю крышку корпуса. Расход ГС устанавливают равным (360 ± 40) см³/мин. При подаче контролируют влажность ГС на входе газосигнализатора при помощи гигрометра, относительная влажность ГС на входе газосигнализатора должна быть (50 ± 5) %. Для газосигнализаторов модификации АВУС-КОМБИ-СО-э допускается подача ГС без увлажнения.

2) Фиксируют состояние сигнализации газосигнализатора при подаче каждой ГС в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Характеристики ГС, используемых при поверке газосигнализатора

Исполнение газосигнализатора	Определяемый компонент	№ ГС	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС при определении основной погрешности	Время подачи, мин, не менее	Вид сработавшей сигнализации
АВУС-КОМБИ-СН ₄	метан (СН ₄)	1	0,33 % об.д. (7,5 % НКПР)	3	Отсутствует сигнализация по первому пороговому значению (10% НКПР), светодиоды горят зеленым светом
		2	0,55 % об.д. (12,5 % НКПР)	3	Срабатывает сигнализация по первому пороговому значению, светодиоды прерывисто мигают красным светом, раздается прерывистый звуковой сигнал

Продолжение таблицы 3

Исполнение газо-сигнализатора	Определяемый компонент	№ ГС	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС при определении основной погрешности*	Время подачи, мин, не менее	Вид сработавшей сигнализации
		3	0,77 % об.д. (17,5 % НКПР)	3	Срабатывает сигнализация по первому пороговому значению, светодиоды прерывисто мигают красным светом, раздается прерывистый звуковой сигнал
		4	0,99 % об.д. (22,5 % НКПР)	3	Срабатывает сигнализация по второму пороговому значению (20% НКПР), светодиоды непрерывно горят красным светом, раздается непрерывный звуковой сигнал
АВУС-КОМБИ-С ₃ Н ₈	пропан (С ₃ Н ₈)	1	0,13 % об.д. (7,5 % НКПР)	3	Отсутствует сигнализация по первому пороговому значению (10% НКПР), светодиоды горят зеленым светом
		2	0,21 % об.д. (12,5 % НКПР)	3	Срабатывает сигнализация по первому пороговому значению, светодиоды прерывисто мигают красным светом, раздается прерывистый звуковой сигнал
		3	0,3 % об.д. (17,5 % НКПР)	3	Срабатывает сигнализация по первому пороговому значению, светодиоды прерывисто мигают красным светом, раздается прерывистый звуковой сигнал

Продолжение таблицы 3

Исполнение газо-сигнализатора	Определяемый компонент	№ ГС	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС при определении основной погрешности*	Время подачи, мин, не менее	Вид сработавшей сигнализации
		4	0,38 % об.д. (22,5 % НКПР)	3	Срабатывает сигнализация по второму пороговому значению (20% НКПР), светодиоды непрерывно горят красным светом, раздается непрерывный звуковой сигнал
АВУС-КОМБИ-СО, АВУС-КОМБИ-СО-э	оксид углерода (СО)	1	15 мг/м ³ (12,9 млн ⁻¹)	15 (для АВУС-КОМБИ-СО) 3 (для АВУС-КОМБИ-СО-э)	Отсутствует сигнализация по первому пороговому значению (20 мг/м ³), светодиоды горят зеленым светом
		2	25 мг/м ³ (21,5 млн ⁻¹)		Срабатывает сигнализация по первому пороговому значению, светодиоды прерывисто мигают красным светом, раздается прерывистый звуковой сигнал
		3	80 мг/м ³ (68,7 млн ⁻¹)		Срабатывает сигнализация по первому пороговому значению, светодиоды прерывисто мигают красным светом, раздается прерывистый звуковой сигнал
		4	120 мг/м ³ (103,1 млн ⁻¹)		Срабатывает сигнализация по второму пороговому значению (100 мг/м ³), светодиоды непрерывно горят красным светом, раздается непрерывный звуковой сигнал

10.1.2 Результаты определения основной абсолютной погрешности газосигнализатора считаются положительными, если выполняется последовательность включения и

выключения сигнализации при проведении операций в соответствии с таблицей 3, что означает, что абсолютная погрешность газосигнализатора не превышает допустимых пределов (Приложение Б, таблица Б.1).

10.2 Определение времени срабатывания газосигнализатора

10.2.1 Определение времени срабатывания сигнализации газосигнализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС с содержанием определяемого компонента в 1,1 раза превышающим значение порога срабатывания сигнализации «Порог 2» в следующем порядке:

- 1) подать на газосигнализатор ГС, включить секундомер;
- 2) в момент срабатывания сигнализации по уровню «Порог 2» выключить секундомер.

10.2.2 Результат проверки газосигнализатора считать положительным, если время срабатывания сигнализации не превышает пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В.

11.2 При положительных результатах поверки газосигнализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. 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 газосигнализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и выдается извещение о непригодности с указанием основных причин.

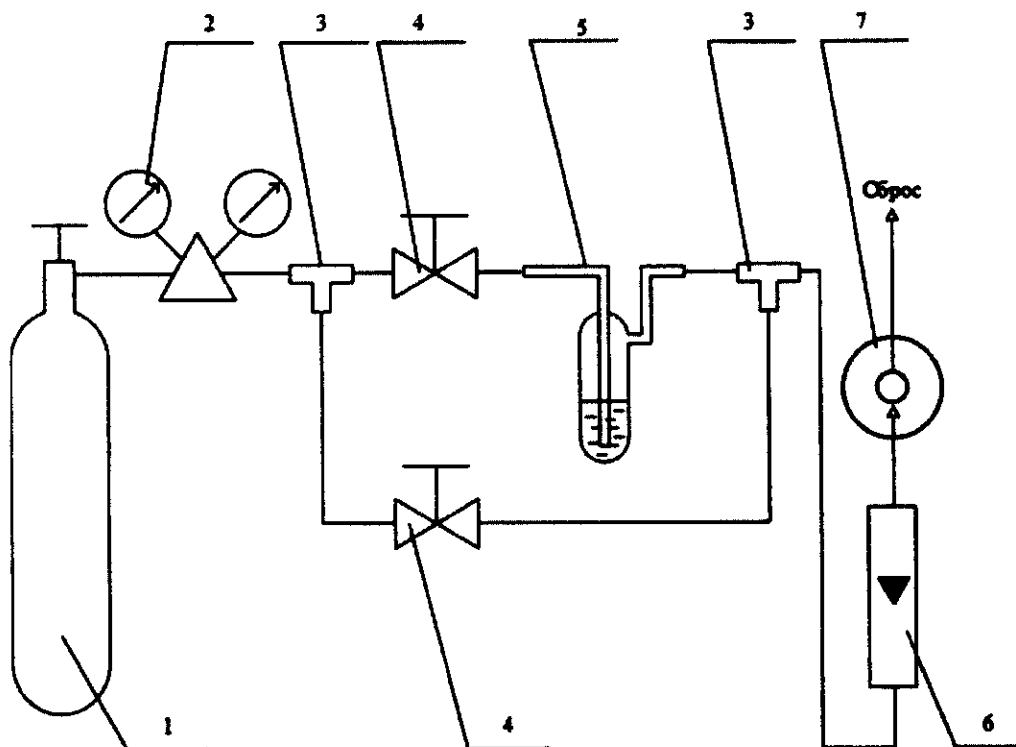
Разработчик:
Ведущий инженер по метрологии



Г.С. Володарская

Приложение А (обязательное)

Схема подачи ГС на газосигнализаторы при проведении поверки



- 1 – источник ГС (баллон или генератор ГГС);
- 2 – редуктор баллонный (только при подаче ГС от баллона);
- 3 – тройник газовый;
- 4 – вентиль точной регулировки (только при подаче ГС от баллона);
- 5 – склянка Дрекселя с дистиллированной водой;
- 6 – индикатор расхода - ротаметр;
- 7 – газосигнализатор с насадкой для подачи ГС.

Рисунок А.1 – Схема подачи ГС на газосигнализаторы при проведении поверки

Примечания:

- допускается установка каплеуловителя после склянки тип СН или СВТ (на схеме не показан);
- измерение относительной влажности проводить с помощью гигрометра Rotronic модификации HygroLog NT или аналогичным (на схеме не показан).

Приложение Б (обязательное)

Метрологические характеристики газосигнализаторов АВУС-КОМБИ

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики газосигнализаторов АВУС-КОМБИ

Модификация газосигнализатора / определяемый компонент	Обозначение порога срабатывания сигнализации	Номинальное значение порога срабатывания сигнализации	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газосигнализатора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности газосигнализатора в рабочих условиях	Время срабатывания сигнализации, с, не более
АВУС-КОМБИ-СН ₄ / метан (СН ₄)	Порог 1 Порог 2	10 % НКПР 20 % НКПР	±2,5 % НКПР ±2,5 % НКПР	± 5 % НКПР ± 5 % НКПР	- с полупроводниковым сенсором – 30; - с термокаталитическим сенсором - 15
АВУС-КОМБИ-С ₃ Н ₈ / пропан (С ₃ Н ₈)	Порог 1 Порог 2	10 % НКПР 20 % НКПР	±2,5 % НКПР ±2,5 % НКПР	± 5 % НКПР ± 5 % НКПР	- с полупроводниковым сенсором – 30; - с термокаталитическим сенсором - 15
АВУС-КОМБИ-СО / оксид углерода (СО)	Порог 1 Порог 2	20 мг/м ³ 100 мг/м ³	±5 мг/м ³ ±20 мг/м ³	±11 мг/м ³ ±45 мг/м ³	150
АВУС-КОМБИ-СО-э / оксид углерода (СО)	Порог 1 Порог 2	20 мг/м ³ 100 мг/м ³	±5 мг/м ³ ±20 мг/м ³	±11 мг/м ³ ±45 мг/м ³	30
Примечание – Значения НКПР для метана и пропана в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020					

Приложение В
(рекомендуемое)
Рекомендуемая форма протокола поверки

Протокол поверки
от _____
(дата поверки)

Наименование СИ	
Зав. №	
Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	
Изготовитель СИ	
Год выпуска СИ	
Наименование методики поверки СИ	
Владелец СИ	

Условия проведения поверки:

Параметры	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Средства поверки:

(наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, сведения о поверке/аттестации)

Внешний осмотр средства измерений:

(результаты внешнего осмотра средства измерений)

Подготовка к поверке и опробование средства измерений:

(результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений)

Проверка программного обеспечения средства измерений:

(результаты проверки ПО средства измерений)

Определение метрологических характеристик средства измерений:

(результаты определения метрологических характеристик средства измерений)

Заключение:

(пригодно/не пригодно к применению)