

СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Лапшинов В.А.

«16» февраля 2023 г.

«ГСИ. Сигнализаторы загазованности сжиженным газом
СЗ-3. Методика поверки»

МП-045-2023

г. Ставрополь,
2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Сигнализаторы загазованности сжиженным газом СЗ-3 (далее – сигнализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-045-2023.

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

2. Перечень операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операция поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
3. Опробование средства измерений	да	да	8.3
4. Проверка программного обеспечения	да	да	9
5. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
5.1 Определение абсолютной погрешности сигнализатора	да	да	10.1
5.2 Определение времени срабатывания сигнализатора	да	да	10.2
6. Оформление результатов поверки	да	да	11

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, %	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 настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемый сигнализатор и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки и вспомогательные 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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -45 до +60 °С, ПГ: $\pm 0,5$ °С; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 5 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 8.3 Опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -45 до +60 °С, ПГ: $\pm 0,5$ °С; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 5 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 9 Проверка программного обеспечения	Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне: от 0 до 30 В; средства для воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне: от 0 до 3 А	Источник питания постоянного тока GPS-73030D, рег. № 55898-13
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -45 до +60 °С, ПГ: $\pm 0,5$ °С; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 5 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне: от 0 до 30 В; средства для воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне: от 0 до 3 А	Источник питания постоянного тока GPS-73030D, рег.№ 55898-13
	Рабочие эталоны 2-го разряда по Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей: C ₄ H ₁₀ /воздух (ГСО 10541-2014) в баллонах под давлением
	Средство для измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с, с абсолютной погрешностью $\pm (9.6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, T _x -значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег.№ 44154-16
	Средства измерений расхода газа в диапазоне измерений от 200 до 300 см ³ /мин, приведенной погрешностью не более ± 4 %	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, рег. № 67050-17
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) гибкая (ТУ 6-01-1196-79) *
	-	Насадка для подачи ГС*

5.2 Все средства поверки должны быть поверены в соответствии с действующим законодательством, а стандартные образцы – иметь действующие паспорта, кроме помеченных в таблице 2 знаком «*»;

5.3 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. Требования 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 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие сигнализатора следующим требованиям:

- соблюдаются требования по защите сигнализатора от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты (повреждения корпуса, предусмотренного конструкцией сетевого кабеля и др.), влияющие на безопасность проведения поверки или результат поверки;
- органы управления исправны;
- маркировка соответствует требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результат внешнего осмотра сигнализатора считают положительным, 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 разделом 3 настоящей МП-045-2023.

8.2 Подготовка к поверке.

8.2.1 Изучить эксплуатационные документы на поверяемый сигнализатор, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;

8.2.2 Выдержать сигнализаторы в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 часов, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;

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

8.2.4 Подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации;

8.2.5 Включить приточно-вытяжную вентиляцию;

8.2.6 Для сигнализаторов исполнений СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1АГ/05 установить:

– в разъем «Клапан» – имитатор клапана из комплекта поставки или подключить запорный клапан;

– в разъем «Вход» – заглушку, входящую в комплект поставки;

8.2.7 Для сигнализаторов исполнений СЗ-3-1Г, СЗ-3-2Г, СЗ-3-1ГТ:

– установить в разъем «Клапан» имитатор клапана из комплекта поставки или подключить запорный клапан;

– на задней панели сигнализаторов исполнений СЗ-3-1Г, СЗ-3-2Г установить переключатели S2.1 и S2.2 в положение «ON», S2.3 в положение «OFF»;

– на задней панели сигнализатора исполнения СЗ-3-1ГТ установить перемычку типа клапана в нижнее положение.

8.2.8 Собрать схему подачи ГС в соответствии с рисунком Б.1 Приложения Б.

8.3 Опробование

8.3.1 Для проведения опробования сигнализатора:

8.3.1.1 исполнения СЗ-3-1Г, СЗ-3-2Г, СЗ-3-1ГТ, СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1АГ/05, СЗ-3-1Ai/05, СЗ-3-1Ai-485/05:

– подать электрическое питание;

– прогреть сигнализатор в течение не менее 30 с. По окончании прогрева индикатор «Питание» должен светиться постоянно, остальные индикаторы должны быть погашены;

– нажать кнопку «Контроль» – должны включиться все индикаторы и звуковой сигнал. (кроме индикатора «КЛАПАН ЗАКРЫТ» для исполнения СЗ-3-1ГТ).

8.3.1.2 исполнения СЗ-3Е-485, СЗ-3Е-485/24, СЗ-3Е-485-2, СЗ-3Е-485-2/24, СЗ-3Е-485Р, СЗ-3Е-485Р/24, СЗ-3Е-485Р4, СЗ-3Е-485Р4/24, СЗ-3Е-485Р8, СЗ-3Е-485Р8/24:

- нажать и удерживать кнопку «Контроль», подать электрическое питание. После короткого звукового сигнала кнопку отпустить. Сигнализатор переключится в сервисный режим, включатся индикаторы «Внешний» и «Клапан», начнется прогрев сенсора, индикатор «Питание» должен мигать;

- по окончании прогрева индикатор «Питание» светится постоянно – сигнализатор готов к работе;

- нажать кнопку «Контроль» – должны включиться все индикаторы и звуковой сигнал.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если они соответствуют описанным выше требованиям.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее- ПО) сигнализаторов проводят путем сличения идентификационных данных ПО, указанных на корпусе сигнализатора с идентификационными данными ПО, приведенными в описании типа.

9.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные ПО, указанные на корпусе сигнализатора, соответствуют идентификационным данным ПО, приведенными в описании типа.

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

10.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора

10.1.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора для исполнений СЗ-3-1ГТ, СЗ-3-1Г, СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1Аi/05, СЗ-3-1Аi-485/05, СЗ-3-1АГ/05.

На сигнализатор поочередно подать ГС, указанные в таблице А.1 Приложения А в последовательности: №1-2 с расходом равным (19 ± 1) л/ч

Проконтролировать в течение 30 секунд реакцию сигнализатора на каждую ГС (срабатывание или не срабатывание сигнализации по уровню «Порог»).

Результат поверки считать положительным, если при подаче:

- ГС № 1, соответствующей нижнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора по уровню «Порог», в течение 30 секунд световая и звуковая сигнализация отсутствует.

- ГС №2, соответствующей верхнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора по уровню «Порог», в течение 15 секунд включается световая (индикатор «Газ» сигнализаторов СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1Аi или «Порог» сигнализаторов СЗ-3-1ГТ, СЗ-3-1Г) и звуковая сигнализации.

10.1.2 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора для исполнений СЗ-3-2Г, СЗ-3Е-485, СЗ-3Е-485/24, СЗ-3Е-485-2, СЗ-3Е-485-2/24, СЗ-3Е-485Р, СЗ-3Е-485Р/24, СЗ-3Е-485Р4, СЗ-3Е-485Р4/24, СЗ-3Е-485Р8, СЗ-3Е-485Р8/24.

На сигнализатор поочередно подать ГС, указанные в таблице А.1 приложения А в последовательности: №1-2-3 с расходом равным (19 ± 1) л/ч.

Проконтролировать в течение 30 секунд реакцию сигнализатора на каждую ГС (срабатывание или не срабатывание сигнализации по уровню «Порог 1» и «Порог 2»).

Результат поверки считать положительным, если при подаче:

- ГС № 1, соответствующей нижнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов по уровню «Порог 1», в течение 30 секунд световая и звуковая сигнализация отсутствует;

- ГС №2, соответствующей верхнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов по уровню «Порог 1», в течение 15 секунд включается световая (мигание индикатора «Газ» сигнализаторов СЗ-3Е или «Порог» сигнализаторов СЗ-3-2Г) и звуковая сигнализация (прерывистый звуковой сигнал), кроме того, в течение 30 секунд с момента подачи ГС №2 сигнализация не должна перейти в состояние «Порог 2».

- ГС №3, соответствующей верхнему пределу диапазона допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализаторов по уровню «Порог 2», в течение 15 секунд состояние световой и звуковой сигнализации должно измениться: индикатор «Газ» сигнализаторов СЗ-3Е или «Порог» сигнализаторов СЗ-3-2Г светится постоянно и звуковой сигнал – длительный.

10.2 Определение времени срабатывания сигнализатора

Определение времени срабатывания сигнализатора проводят одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС №2 (для исполнений СЗ-3-1ГТ, СЗ-3-1Г, СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1Аi/05, СЗ-3-1Аi-485/05, СЗ-3-1АГ/05) или ГС №3 (для исполнений СЗ-3-2Г, СЗ-3Е-485, СЗ-3Е-485/24, СЗ-3Е-485-2, СЗ-3Е-485-2/24, СЗ-3Е-485Р, СЗ-3Е-485Р/24, СЗ-3Е-485Р4, СЗ-3Е-485Р4/24, СЗ-3Е-485Р8, СЗ-3Е-485Р8/24) в следующем порядке:

Подать требуемую ГС через сигнализатор с расходом равным (19 ± 1) л/ч, включить секундомер;

В момент срабатывания сигнализации по уровню «Порог» или «Порог 2» выключить секундомер и зафиксировать результат измерения.

Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МПИ-045-2023.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки сигнализатора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) сигнализаторов в местах, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются наклейки (пломбы с изображением знака поверки).

11.3 По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт сигнализатора записи о проведенной поверке.

11.4 По заявлению владельца сигнализатора 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.

11.5 Протоколы поверки сигнализатора оформляются в произвольной форме.

Приложение А (обязательное)

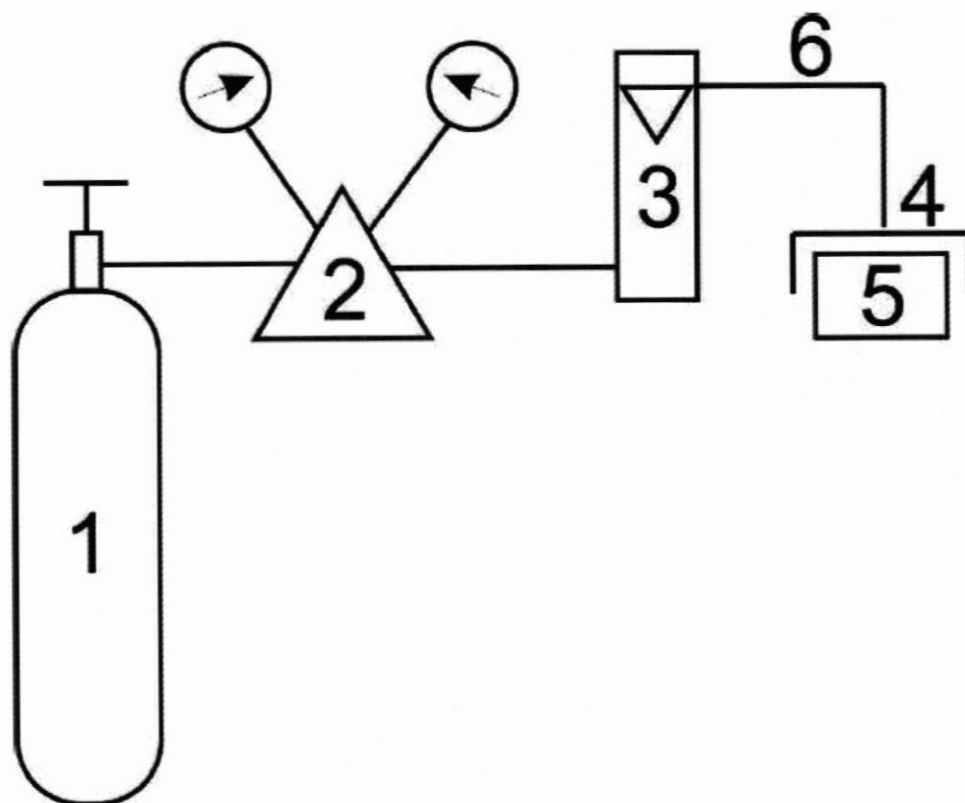
Технические характеристики ГС, используемых при поверке

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

№ ГС	Состав ГС	Номинальное значение концентрации определяемого компонента, % (% НКПРП)	Предел допускаемого отклонения % (% НКПРП)	Предел допускаемой погрешности аттестации % (% НКПРП)
1	Бутан (C ₄ H ₁₀) в воздухе	0,07 (5)	±0,007 (±0,5)	±0,0035 (±0,25)
2		0,21 (15)	±0,02 (±1,4)	±0,01 (±0,71)
3		0,35 (25)	±0,03 (±2,1)	±0,017 (±1,2)
1) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, % в % НКПРП проведен с учетом значений, указанных в ГОСТ 31610.20-1-2020.				

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схема подачи ГС, на вход сигнализатора при проведении поверки



1 – Баллон с ГСО-ПГС;
2 – Редуктор или вентиль точной
регуливовки;
3 – Ротаметр (индикатор расхода);

4 – Насадка для подачи ГС;
5 – Сигнализатор;
6 – Трубка ПВХ.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС, на вход сигнализатора при проведении поверки

Приложение В (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество порогов срабатывания Для исполнений СЗ-3-1ГТ, СЗ-3-1Г, СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1Аi/05, СЗ-3-1Аi-485/05, СЗ-3-1АГ/05	1
Для исполнений СЗ-3-2Г, СЗ-3Е-485, СЗ-3Е-485/24, СЗ-3Е-485-2, СЗ-3Е-485-2/24, СЗ-3Е-485Р, СЗ-3Е-485Р/24, СЗ-3Е-485Р4, СЗ-3Е-485Р4/24, СЗ-3Е-485Р8, СЗ-3Е-485Р8/24	2
Порог срабатывания сигнализатора (поверочный компонент бутан), % НКПРП: Для исполнений СЗ-3-1ГТ, СЗ-3-1Г, СЗ-3-1АГ, СЗ-3-1Аi/05, СЗ-3-1Аi-485/05, СЗ-3-1АГ/05 - по уровню «Порог»	10
Для исполнений СЗ-3-2Г, СЗ-3Е-485, СЗ-3Е-485/24, СЗ-3Е-485-2, СЗ-3Е-485-2/24, СЗ-3Е-485Р, СЗ-3Е-485Р/24, СЗ-3Е-485Р4, СЗ-3Е-485Р4/24, СЗ-3Е-485Р8, СЗ-3Е-485Р8/24 - по уровню «Порог 1» - по уровню «Порог 2»	10 20
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, % НКПРП	±5
Время срабатывания сигнализации по каждому порогу, с, не более	15