ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

_____ С.А. Денисенко

«_22_» ____06_____ 2026 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Сигнализаторы газов СТГ-3

Методика поверки

РТ-МП-643-205-2026

г. Москва

2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы газов СТГ-3 (далее – сигнализаторы), используемые в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования:

- значения основной абсолютной (относительной, приведенной) погрешности сигнализаторов с каналом измерений (КИ) ЭХ, ТХ и ИК должны быть не более значений, приведенных в таблице 1;

- значения основной относительной погрешности сигнализаторов с КИ RX для фиксированного значения уставки «ПОРОГ2», равной 3000 мг/м^3, должны быть не более ± 25 %;

- значение вариации выходного сигнала сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК должно быть не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

Примечание - Для сигнализаторов с КИ RX вариация показаний не нормируется.

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.

Таблица 1

Обозначение КИ	Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок ДИ, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной абсолютной ($\Delta_д$), приведенной ($\gamma_д$)* или относительной ($\delta_д$) погрешности
КИ ЭХ					
CO	Оксид углерода (CO)	мг/м^3	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	$\gamma_д$ = ± 25 %
				св. 20 до 200	$\delta_д$ = ± 25 %
H_2S	Сероводород (H_2S)	мг/м^3	от 0 до 40	от 0 до 10 включ.	$\gamma_д$ = ± 20 %
				св. 10 до 40	$\delta_д$ = ± 20 %
SO_2	Диоксид серы (SO_2)	мг/м^3	от 0 до 20	от 0 до 10 включ.	$\gamma_д$ = ± 25 %
				св. 10 до 20	$\delta_д$ = ± 25 %
Cl_2	Хлор (Cl_2)	мг/м^3	от 0 до 25	от 0 до 1 включ.	$\gamma_д$ = ± 25 %
				св. 1 до 25	$\delta_д$ = ± 25 %
NH_3-20	Аммиак (NH_3)	мг/м^3	от 0 до 600	от 0 до 20 включ.	$\gamma_д$ = ± 25 %
				св. 20 до 600	$\delta_д$ = ± 25 %
NH_3-500	Аммиак (NH_3)	мг/м^3	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	$\gamma_д$ = ± 25 %
				св. 200 до 2000	$\delta_д$ = ± 25 %
O_2	Кислород (O2)	объемная доля, %	от 0 до 30	Во всем ДИ	$\Delta_д$ = ± 0,5 % объемной доли
NO_2	Диоксид азота (NO_2)	мг/м^3	от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	$\gamma_д$ = ± 20 %
				св. 2 до 10	$\delta_д$ = ± 20 %
HCl	Водород хлористый (HCl)	мг/м^3	от 0 до 30	от 0 до 5 включ.	$\gamma_д$ = ± 25 %
				св. 5 до 30	$\delta_д$ = ± 25 %
КИ ТХ					
Ex-CH_4	Метан (CH_4)**	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР
Ex-C_6H_{14}	Гексан (C_6H_{14})**	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР

Продолжение таблицы 1

Обозначение КИ	Определяемый компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок ДИ, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной абсолютной ($\Delta_д$), приведенной ($\gamma_д$)[1] или относительной ($\delta_д$) погрешности
КИ ИК					
CO_2	Диоксид углерода (CO_2)	объемная доля, %	от 0 до 5	от 0 до 1 включ.	$\Delta_д$ = ± 0,1 % объемной доли
				св. 1 до 5	$\delta_д$ = ± 10 %
CH_4	Метан (CH_4)	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР
C_3H_8	Пропан (C_3H_8)	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР
C_4H_{10}	Бутан (C_4H_{10})	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР
Бензин	Пары бензина (по пропану)	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР
ДТ	Пары дизтоплива (по пропану)	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР
СхНу	Сумма углеводородов СхНу (по пропану)	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 50	$\Delta_д$ = ± 5 % НКПР

* Нормирующее значение приведенной погрешности – разность между верхним и нижним пределами участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность.

** Приведен поверочный компонент

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		№ раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр	да	да	7
2	Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	да	да	8.1
3	Опробование (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	да	да	8.3
4	Проверка программного обеспечения СИ*	да	да	9
5	Определение метрологических характеристик СИ	да	да	10
-	определение основной погрешности	да	да	10.1
-	определение вариации показаний**	да	да	10.2
6	Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	11

* Проверку проводить только для сигнализаторов модификации СТГ-3-И. Для сигнализаторов модификации СТГ-3 проверка не проводится, так как их конструкция исключает возможность несанкционированного влияния на ПО сигнализатора и измерительную информацию.

**Для сигнализаторов с каналом измерений RX определение вариации показаний не проводится.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (101,3 ± 4,0) кПа ((760 ± 30) мм рт. ст.);
- напряжение питания постоянного тока (24 ± 10) В;
- расход газовой смеси (ГС) устанавливать равным (0,4 ± 0,1) $дм^3$/мин;
- длительность подачи ГС в соответствии с таблицей 3

Таблица 3

Обозначение КИ	Время подачи ГС, мин					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 2	№ 1	№ 3
КИ ЭХ						
CO	3	3	3	3	3	3
H_2S	3	3	3	3	3	3
SO_2	5	5	5	5	5	5
Cl_2	5	5	5	5	15	10
NH_3-20	15	10	10	10	45	10
NH_3-500	15	15	15	15	20	15
O_2	3	3	3	3	3	3
NO_2	5	5	5	5	5	5
HCl	10	5	5	5	5	5
КИ ТХ						
Ex-CH_4, Ex-C_6H_{14}	3	3	3	3	3	3
КИ ИК						
CO_2	3	3	3	3	3	3
CH_4	3	3	3	3	3	3
C_3H_8, Бензин, ДТ, CxHy	3	3	3	3	3	3
C_4H_{10}	3	3	3	3	3	3
КИ RX						
R22, R32, R143a, R404a, R507a	-	10	10	-	-	-

- показания сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК регистрируют по выходному сигналу напряжения постоянного тока на выходе «КОНТРОЛЬ»;

- допускается изменение показаний в установившемся значении показаний, не превышающее 0,2 в долях от пределов основной погрешности. Установившимся значением считать среднее значение выходного сигнала в течение 30 с после начала отсчета показаний.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, ознакомленные с приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на сигнализаторы и прошедшие необходимый инструктаж по охране труда.

4.2 Поверку сигнализаторов осуществляет поверитель – специалист юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, в соответствии с Федеральным Законом РФ № 412-ФЗ от 28.12.2013 «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

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 СИ)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С	Прибор комбинированный Testo-622, рег. № 53505-13
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 97,3 до 105,3 кПа с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 50 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %	
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	Средства измерений времени в диапазоне от 0 до 45 мин, с приведенной погрешностью не более ± 2 %	Секундомер механический СОСпр-2б-2-000, рег. № 11519-11
10 Определение метрологических характеристик СИ	Средства измерений расхода газа в диапазоне измерений от 0,3 до 0,5 дм^3/мин, с приведенной погрешностью не более ± 4 % от верхнего предела измерений	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС, модификации РМС-А- 0,063 ГУЗ-2 рег. № 67050-17

Продолжение таблицы 4

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 СИ) п.8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании СИ) п. 10 Определение метрологических характеристик СИ	Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 14 до 34 В с абсолютной погрешностью не более ± 0,2 В	Источник питания постоянного тока Б5-78, модификации Б5-78/7, рег. № 29625-05
	Средства измерений относительной влажности газа в диапазоне от 55 до 70 %, с абсолютной погрешностью не более ± 2,5 %	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 311, рег. № 22129-09
п. 10 Определение метрологических характеристик СИ	Стандартные образцы (СО) состава газовых смесей в баллонах под давлением - рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020, в диапазоне номинальных значений концентраций определяемых компонентов, указанных в приложении А	Стандартные образцы состава газовой смеси углеводородных газов (УГ-А-1) ГСО 10463-2014 (CH_4-воздух, C_3H_8-воздух, C_4H_{10}-N_2, C_6H_{14}-воздух)
		Стандартные образцы состава газовой смеси инертных и постоянных газов (ИП-А-1), ГСО 10465-2014 (CO-воздух, CO_2-N_2; O_2-N_2)
		Стандартные образцы состава газовой смеси химически активных газов (ХАК-А-1) ГСО 10467-2014 (NH_3-воздух)
		Стандартные образцы состава газовой смеси на основе хладонов (ХЛ-А-1) ГСО 11114-2018 ($CHClF_2$ (R22)-воздух)
		Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси на основе бром-, хлор-, фтор-содержащих газов (БХФ-М-1), ГСО 12315-2023 ($C_2H_3F_3$(R143a)-C_2HF_5(R125)-$C_2H_2F_4$(R134a)-воздух , $C_2H_3F_3$(R143a)-C_2HF_5 (R125)-воздух)

Продолжение таблицы 4

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 СИ	Стандартные образцы (СО) состава газовых смесей в баллонах под давлением - рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020, в диапазоне номинальных значений концентраций определяемых компонентов, указанных в приложении А	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси на основе бром-, хлор-, фтор-содержащих газов (БХФ-М-1), ГСО 12316-2023 (CH_2F_2(R32)-воздух, $C_2H_3F_3$(R143a)-воздух)
	Генераторы газовых смесей - рабочие эталоны 1-го, 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020	Генератор ГДП-102, рег. № 17431-20
	Меры – источники микропотока – эталоны 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020	Источники микропотоков газов и паров ИМ03-М-А2 сероводорода (H_2S), рег. № 15075-09
		Источники микропотоков газов и паров ИМ05-М-А2 диоксида серы (SO_2), рег. № 15075-09
		Источники микропотоков газов и паров ИМ09-М-А2 хлора Cl_2, рег. № 15075-09
		Источники микропотоков газов и паров ИМ01-О-Г2 диоксида азота (NO_2), рег. № 15075-09
		Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП-108-М-Е хлористого водорода (HCl), рег. № 68336-17
	Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0,4 до 2,0 В с относительной погрешностью не более ± 3 %	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 69742-17

Продолжение таблицы 4

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 СИ	Азот газообразный в баллонах под давлением, объемная доля азота не менее 99,99 %	Азот газообразный особой чистоты, сорт 1 по ГОСТ 9293-74
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух газообразный в баллонах под давлением, объемная доля кислорода (20,9±0,5) %, метана не более 0,00050 %, оксида углерода не более 0,00050 %	Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82
	Вспомогательное техническое средство для регулировки расхода газовой смеси, РУ-150 атм.	Вентиль точной регулировки ВТР, ИБЯЛ.306249.011
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления	Редуктор баллонный БКО-25-1, ТУ26-05-90-87
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций	Трубка поливинилхлоридная гибкая 4×1,5 мм, ТУ 2247-465-00208947-2006
		Трубка фторопластовая Ф-4Д 4х1,0, ГОСТ 22056-76
		Трубка ТС-Т (тройник), ГОСТ 25336-82
	Вспомогательное техническое средство для регулировки расхода газовой смеси, получаемой при помощи генератора ГДП-102	Зажим винтовой (Гофмана)
	Вспомогательное техническое средство для подачи ГС на сигнализатор (колпачок поверочный)	Колпачок поверочный ИБЯЛ.725322.002
	Вспомогательное техническое средство – сосуд для увлажнения с насыщенным водным раствором хлорида натрия (NaCl)	Колба КГП-3-1-250-29/32-14/23-14/23 ТС ГОСТ 25336-82 с насыщенным водным раствором хлорида натрия (NaCl)

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании СИ) п.9 Проверка программного обеспечения СИ п. 10 Определение метрологических характеристик СИ	Вспомогательное техническое средство для подачи электропитания, регистрации показаний и подключения к ПЭВМ	Розетка DB-25F
п.9 Проверка программного обеспечения СИ	Вспомогательное техническое средство для регистрации показаний	ПЭВМ с операционной системой семейства Windows, портом USB 2.0 и установленным внешним программным обеспечением «STG-3.exe» (далее – СПО)

5.2 Все средства измерений и эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Стандартные образцы состава газовых смесей (ГСО) должны быть утвержденного типа и иметь действующие паспорта.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и поверенные средства измерений, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, и обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых сигнализаторов с требуемой точностью.

5.4 Допускается использование ГС, не указанных в приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанным для соответствующей ГС приложения А настоящей методики поверки;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого сигнализатора, должно быть не более 1/2.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать «Правилам промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденным приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536.

6.2 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Сброс газа при проверке сигнализатора по ГС должен осуществляться за пределы помещения.

6.3 При работе с ГС с содержанием объемной доли кислорода более 23 %, жировое загрязнение газового канала должно быть исключено.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие сигнализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида сигнализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- наличие и целостность маркировки и предупредительных надписей;

- наличие и целостность пломб;

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), которые могут повлиять на степень защиты и метрологические характеристики сигнализатора;

- наличие всех видов крепежа.

7.2 В случае если выявлены дефекты и нет возможности устранить их до проведения поверки, сигнализатор бракуют.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением поверки проводят контроль условий поверки.

8.1.2 Значения влияющих факторов должны соответствовать значениям, указанным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовительные работы

8.2.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность сигнализатора в соответствии с ЭД (при первичной поверке);

2) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС и источников микропотока;

3) выдерживают сигнализатор, средства поверки и баллоны с ГС при условиях поверки не менее 24 ч;

4) подготавливают к работе сигнализатор и средства поверки в соответствии с требованиями ЭД;

5) собирают схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунках Б.1, Б.2 приложения Б настоящей методики поверки;

6) проводят корректировку нулевых показаний и чувствительности сигнализатора по ГС в соответствии с требованиями ЭД на сигнализатор.

Примечание - Техническое обслуживание сигнализатора должно быть выполнено до начала поверки. В процессе поверки вмешательство в настройку (корректировка) не допускается.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводят проверку работоспособности сигнализатора в следующей последовательности:

- подают питание на сигнализатор, убеждаются в свечении индикатора ВКЛ.;

- контролируют выдачу однократного звукового сигнала (только для сигнализаторов модификации СТГ-3-И), выдачу световых сигналов «ГАЗ», прерывистое свечение индикатора ОТКАЗ (сигнализатор переходит в режим самодиагностики);

- не менее чем через 5 минут убеждаются в отключении индикации ОТКАЗ (окончание самодиагностики и отсутствие отказов).

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если проведенные операции прошли успешно.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) проводят только для сигнализаторов модификации СТГ-3-И.

Для сигнализаторов модификации СТГ-3 проверка не проводится, так как их конструкция исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО сигнализатора и измерительную информацию.

9.2 Проверку ВПО проводить визуально следующим образом:

- подают питание на сигнализатор, убеждаются в свечении индикатора ВКЛ.;

- на ПЭВМ для связи с сигнализатором запускают внешнее ПО (СПО) «STG-3.exe»;

- регистрируют номер версии ВПО в соответствующем окне СПО.

9.3 Результат проверки ВПО считают положительным, если номер версии ВПО, выводимый в соответствующем окне СПО, не ниже указанного в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной погрешности сигнализаторов

10.1.1 Определение основной погрешности сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК

10.1.1.1 Подают на сигнализатор ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 в соответствии с КИ (характеристики ГС приведены в приложении А настоящей методики поверки).

10.1.1.2 В каждой точке проверки регистрируют показания сигнализатора по выходному сигналу постоянного напряжения.

10.1.2 Определение основной относительной погрешности сигнализаторов с КИ RX

10.1.2.1 Проверку проводят на ГС с действительным значением содержания определяемого компонента в ГС, отличающегося от значения уставки «ПОРОГ2» менее (более) чем 25 %, в следующей последовательности:

- подают на сигнализатор ГС № 1 в течение 10 мин;

- последовательно подают на сигнализатор ГС № 2 и ГС № 3 и регистрируют состояние сигнализации уровня загазованности при подаче ГС.

10.2 Определение вариации показаний

10.2.1 Определение вариации показаний сигнализаторов проводить при подаче ГС № 2, в точке проверки, соответствующей середине диапазона измерений, только для сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК.

Допускается проводить определение вариации показаний одновременно с определением основной погрешности сигнализаторов по п.10.1 при подаче ГС № 2, в точке проверки, соответствующей середине диапазона измерений.

Примечание – Для сигнализатора с КИ RX определение вариации показаний не проводится.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение основной погрешности сигнализаторов

11.1.1 Определение основной погрешности сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК

11.1.1.1 В точках проверки, для которых нормируются пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности, значение основной абсолютной погрешности Δ_j, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация, мг/м^3), определяют по формуле

$$\Delta_j = A_j - A_0, \qquad (1)$$

где A_j – показания сигнализатора при подаче j-й ГС, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация мг/м^3);

Ао – действительное значение содержания определяемого компонента на входе сигнализатора, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация, мг/м^3).

11.1.1.2 В точках проверки, для которых нормируются пределы допускаемого значения основной относительной погрешности, значение основной относительной погрешности δ_j, %, определяют по формуле

$$\delta_j = \frac{A_j - A_o}{A_o} \cdot 100. \quad (2)$$

11.1.1.3 В точках проверки, для которых нормируются пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности, значение основной приведенной погрешности γ_j, %, в каждой точке проверки определяют по формуле

$$\gamma_j = \frac{A_j - A_o}{A_в - A_н} \cdot 100, \quad (3)$$

где $A_в$ - значение содержания определяемого компонента соответствующее верхнему пределу участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация, мг/м^3);

$A_н$ – значение содержания определяемого компонента соответствующее нижнему пределу участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация, мг/м^3).

11.1.1.4 Пересчет значения выходного сигнала напряжения постоянного тока на выходе «КОНТРОЛЬ» сигнализатора в результат измерений (показания сигнализаторов А, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация, мг/м^3), выполнять по формуле

$$A = (U - 0{,}4) / Kп, \quad (4)$$

где U – значение напряжения на выходе «КОНТРОЛЬ» сигнализатора, В;

Кп – значение номинального коэффициента преобразования в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Обозначение КИ	Кп	Единица физической величины
КИ ЭХ		
CO	0,008	В/(мг/м^3)
H_2S	0,040	
SO_2	0,080	
Cl_2	0,064	
NH_3-20	0,00267	
NH_3-500	0,0008	
O_2	0,0533	В/(%, объемная доля)
NO_2	0,160	В/(мг/м^3)
HCl	0,0533	
КИ ТХ		
Ex-CH_4	0,032	В/(% НКПР)
Ex-C_6H_{14}	0,032	В/(% НКПР)
КИ ИК		
CO_2	0,32	В/(%, объемная доля)
CH_4, C_3H_8, C_4H_{10}, Бензин, ДТ, CxHy	0,032	В/(% НКПР)

11.1.2 Определение основной погрешности сигнализаторов с КИ RX

11.1.2.1 Для сигнализаторов с КИ RX для определения основной относительной погрешности убеждаются, что:

1) при подаче на сигнализаторы ГС № 2 отсутствует сигнализация уровня загазованности;

2) при подаче на сигнализаторы ГС № 3 происходит срабатывание сигнализации уровня загазованности.

11.1.3 Результат определения основной погрешности:

1) для сигнализатора с КИ ЭХ, ТХ и ИК считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в п.1.2 настоящей методики поверки;

2) для сигнализаторов с КИ RX происходит успешное выполнение действий по п.11.1.2.1, что соответствует требованиям к основной относительной погрешности, указанным в п.1.2 настоящей методики поверки.

11.2 Определение вариации показаний

11.2.1 Значение вариации показаний b_Δ в долях от пределов основной абсолютной погрешности определяют для сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК в точке проверки, соответствующей ГС № 2, по формуле

$$b_\Delta = \frac{A_Б - A_М}{\Delta_д}, \quad (5)$$

где $A_Б$ ($A_М$) - показания сигнализатора при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений содержания определяемого компонента, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация мг/м^3);

$\Delta_д$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля, % (% НКПР, массовая концентрация, мг/м^3).

11.2.2 Значение вариации показаний b_δ в долях от пределов основной относительной погрешности определяют в точке проверки, соответствующей ГС № 2, по формуле

$$b_\Delta = \frac{A_Б - A_М}{A_0 \cdot \delta_д}, \quad (6)$$

где $\delta_д$ – предел допускаемой основной относительной погрешности, %.

11.2.3 Значение вариации показаний b_γ, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, определяют в точке проверки, соответствующей ГС № 2, по формуле

$$b_\gamma = \frac{A_Б - A_М}{(A_В - A_Н) \cdot \gamma_д} \cdot 100, \quad (7)$$

где $\gamma_д$ - предел допускаемой основной приведенной погрешности, %.

11.2.4 Результат определения вариации показаний сигнализатора с КИ ЭХ, ТХ и ИК считают положительным, если полученное значение вариации показаний не превышает предела, указанного в п.1.2 настоящей методики поверки.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки сигнализатора оформляют протоколом в произвольной форме.

12.2 Сигнализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в эксплуатационную документацию средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

12.3 Сигнализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают непригодными к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца сигнализатора или лица, представившего его на поверку, оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений с указанием причин непригодности.

Начальник отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест» С.В. Вихрова

Заместитель начальника отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест» Д.А. Пчелин

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГС, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОВЕРКЕ СИГНАЛИЗАТОРОВ

Таблица А.1

№ ГС	Компонентный состав	Единица физической величины	Характеристика ГС			ГОСТ, ТУ, номер ГСО по Госреестру
			Содержание определяемого компонента	Пределы допускаемого относительного отклонения, %	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	
1	2	3	4	5	6	7
КИ CO						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	CO – воздух	объемная доля, % ($мг/м^3$)	0,0086 (100)	± 5	± 2	10465-2014
3			0,0163 (190)	± 5	± 2	10465-2014
КИ H_2S						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	H_2S – воздух	$мг/м^3$	17	± 5	± 8	*
3			34	± 5	± 8	*
КИ SO_2						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	SO_2 – воздух	$мг/м^3$	10	± 5	± 8	*
3			17	± 5	± 8	*
КИ Cl_2						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	Cl_2 – воздух	$мг/м^3$	12	± 5	± 9	*
3			23	± 5	± 9	*
КИ NH_3-20						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	NH_3 – воздух	объемная доля, % ($мг/м^3$)	0,028 (200)	± 10	± 4	10467-2014
3			0,071 (500)	± 5	± (-1,11·X+4,05)	10467-2014

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
КИ NH_3-500						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	NH_3 – воздух	объемная доля, % ($мг/м^3$)	0,141 (1000)	± 5	± (-1,11·X+4,05)	10467-2014
3			0,250 (1800)	± 5	± (-1,11·X+4,05)	10467-2014
КИ O_2						
1	Азот газообразный особой (или повышенной) чистоты					ГОСТ 9293-74
2	$O_2 – N_2$	объемная доля, %	14,0	± 5	± (-0,03·X+1,1)	10465-2014
3			28,5	± 4	± (-0,007·X + 0,64)	10465-2014
КИ NO_2						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	NO_2 – воздух	$мг/м^3$	5,0	± 5	± 8	*
3			8,5	± 5	± 8	*
КИ HCl						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	HCl – воздух	$мг/м^3$	13	± 5	± 8	*
3			25	± 5	± 8	*
КИ Ex-CH_4						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	CH_4 – воздух	объемная доля, % (% НКПР)	0,94 (21,4)	± 5	± (-1,33·X + 2,13)	10463-2014
3			1,82 (41,4)	± 5	± (-0,011·X+0,811)	10463-2014
КИ Ex-C_6H_{14}						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ 6-21-5-82
2	C_6H_{14} – воздух	объемная доля, % (% НКПР)	0,250 (25,0)	± 5	± (-1,25·X+2,125)	10463-2014
3			0,475 (47,5)	± 5	± (-1,25·X+2,125)	10463-2014
КИ CO_2						
1	Азот газообразный особой (или повышенной) чистоты					ГОСТ 9293-74
2	$CO_2 – N_2$	объемная доля, %	2,25	± 5	± (-0,017·X+0,833)	10465-2014
3			4,75	± 5	± (-0,017·X+0,833)	10465-2014

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
КИ CH_4						
1	Азот газообразный особой (или повышенной) чистоты					ГОСТ 9293-74
2	$CH_4 – N_2$	объемная доля, % (% НКПР)	1,00 (22,7)	± 5	± (-1,33·X+2,13)	10463-2014
3			2,09 (47,5)	± 5	± (-0,011·X+0,811)	10463-2014
КИ C_3H_8, Бензин, ДТ, CxHy						
1	Азот газообразный особой (или повышенной) чистоты					ГОСТ 9293-74
2	$C_3H_8 – N_2$	объемная доля, % (% НКПР)	0,43 (25,0)	± 5	± (-1,25·X+2,125)	10463-2014
3			0,80 (47,1)	± 5	± (-0,046·X+1,523)	10463-2014
КИ C_4H_{10}						
1	Азот газообразный особой (или повышенной) чистоты					ГОСТ 9293-74
2	$C_4H_{10} – N_2$	объемная доля, % (% НКПР)	0,35 (25,0)	± 5	± (-2,5·X+2,75)	10463-2014
3			0,63 (45,0)	± 5	± 1,5	10463-2014
КИ R22						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ6-21-5-82
2	Хладон 22 ($CHClF_2$) - воздух	объемная доля, % ($мг/м^3$)	0,063 (2265)	± 5	± (- 15,15·X+4,01)	11114-2018
3			0,104 (3739)	± 5	± (- 2,5·X+2,75)	11114-2018
КИ R32						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ6-21-5-82
2	CH_2F_2(R32) – воздух	объемная доля, % ($мг/м^3$)	0,104 (2250)	± 5	± 3	12316-2023
3			0,173 (3742)	± 5	± 3	12316-2023

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
КИ R143a						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ6-21-5-82
2	$C_2H_3F_3$(R143a) - воздух	объемная доля, % (мг/м^3)	0,064 (2236)	± 5	± 4	12316-2023
3			0,107 (3739)	± 5	± 3	12316-2023
КИ R404a						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ6-21-5-82
2	$C_2H_3F_3$ (R143a)- C_2HF_5 (R125)- $C_2H_2F_4$ (R134a)- воздух	объемная доля, % (мг/м^3)	0,0335 (1171) 0,0198 (988) 0,0021 (89) ост.	± 5 ± 5 ± 5	± 2,0 ± 2,0 ± 2,5	12315-2023
3			0,0558 (1950) 0,0331 (1652) 0,0035 (148) ост.	± 5 ± 5 ± 5	± 2,0 ± 2,0 ± 2,5	12315-2023
КИ R507a						
1	ПНГ – воздух марки Б					ТУ6-21-5-82
2	$C_2H_3F_3$ (R143a)- C_2HF_5 (R125)- воздух	объемная доля, % (мг/м^3)	0,0322 (1125) 0,0225 (1123) ост.	± 5 ± 5	± 2 ± 2	12315-2023
3			0,0537 (1876) 0,0376 (1876) ост.	± 5 ± 5	± 2 ± 2	12315-2023

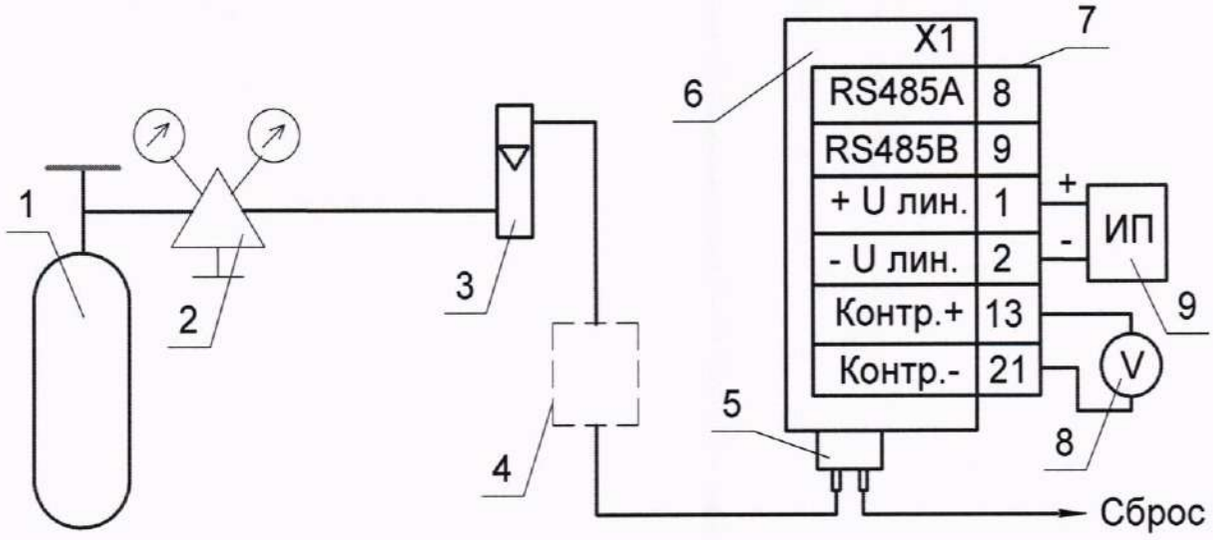
* ГС, получаемые с генератора газовых смесей с использованием источников микропотока.

Примечание — X – содержание определяемого компонента, приведенное в паспорте на ГС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

СХЕМА ПОДАЧИ ГС ПРИ ПОВЕРКЕ СИГНАЛИЗАТОРОВ



1 – баллон с ГС;
2 – редуктор баллонный;
3 – ротаметр;
4 – увлажнитель (используется для сигнализаторов с КИ NH_3-20, NH_3-500-при подаче ГС № 1 и при подаче ГС для сигнализаторов с КИ RX);
5 – колпачок поверочный;
6 – сигнализатор;
7 – розетка DB-25F;
8 – вольтметр универсальный (в режиме измерения напряжения постоянного тока) для сигнализаторов с КИ ЭХ, ТХ и ИК;
9 – источник питания постоянного тока

Примечания

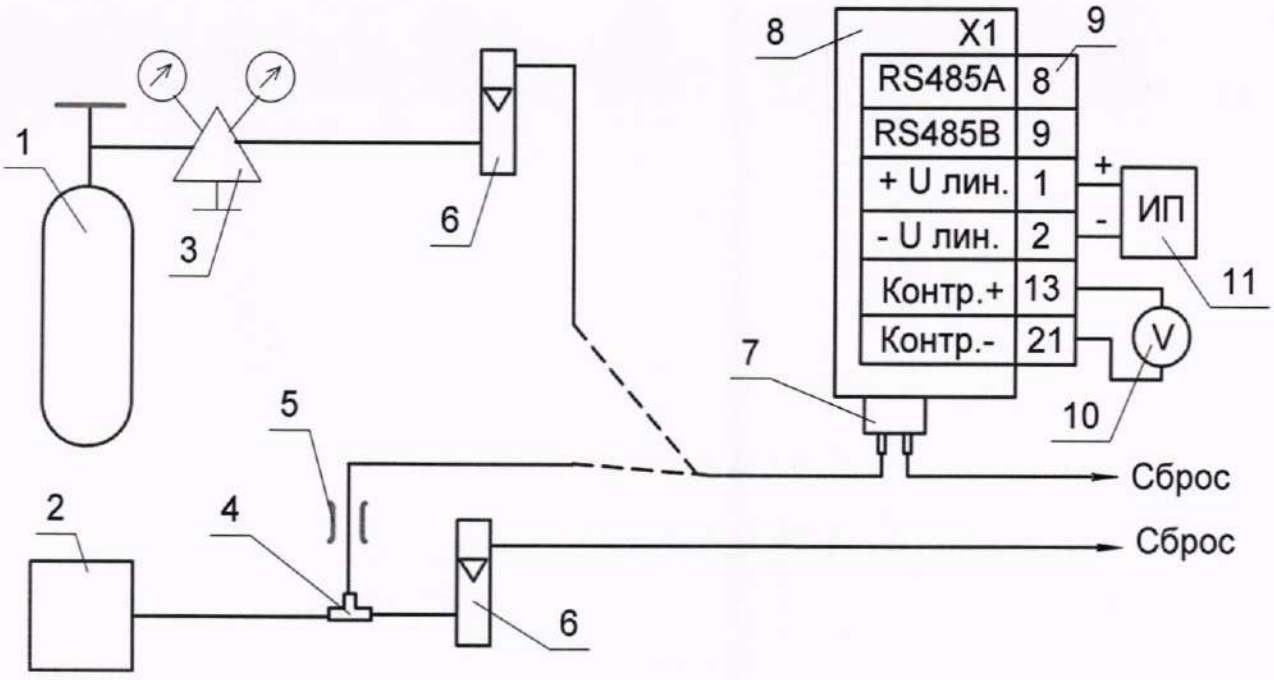
1 Газовые соединения выполнить трубкой:

а) ПВХ 4х1,5 – для сигнализаторов с КИ CO, O_2, Ex-CH_4-и КИ ИК;

б) Ф-4Д, 4х1,0 (суммарной длиной не более 1,5 м) – для сигнализаторов с КИ Ex-C_6H_{14}, NH_3-20, NH_3-500 и КИ RX.

2 Перед подачей ГС № 1 на сигнализатор с КИ NH_3-20, NH_3-500 и при подаче ГС для сигнализатора с КИ RX контролировать значение относительной влажности на выходе сосуда для увлажнения (поз. 4) в диапазоне от 55 до 70 % при помощи термогигрометра.

Рисунок Б.1 – Схема проверки сигнализаторов с КИ CO, O_2, Ex-CH_4, Ex-C_6H_{14}, NH_3-20, NH_3-500, КИ ИК и КИ RX по ГС



1 – баллон с ГС №1;
2 – генератор газовых смесей с источниками микропотока (H_2S, SO_2, Cl_2, NO_2, HCl);
3 – редуктор баллонный;
4 – тройник;
5 – зажим винтовой;
6 – ротаметр;
7 – колпачок поверочный;
8 – сигнализатор;
9 – розетка DB-25F;
10 – вольтметр универсальный (в режиме измерения напряжения постоянного тока
11 – источник питания постоянного тока;

Газовые соединения выполнить трубкой Ф-4Д, 4х1,0 (суммарной длиной не более 1,5 м). Расход ГС через сигнализатор установить с помощью зажима таким образом, чтобы разность показаний расхода с генератора и ротаметра составляла (0,40 ± 0,05) дм^3/мин.

Рисунок Б.2 – Схема проверки сигнализаторов с КИ H_2S, SO_2, Cl_2, NO_2, HCl по ГС