

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский

2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы портативные EX-TEC, VARIOTEC, SNOOPER

Методика поверки
МП-242-2063 -2016

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

"01" сентября 2016 г.

Разработал

руководитель НИЛ 2422

Г.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург

2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные EX-TEC, VARIOTEC, SNOOPER, выпускаемые фирмой «Hermann Sewerin GmbH», Германия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации показаний	6.4.2	да	нет
4.3 Определение времени установления показаний	6.4.3	да	да

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

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм *

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, модификация ГГС-Р или ГГС-Т или ГГС-К в комплекте источниками микропотока по ИБЯЛ.418319.013 ТУ
	Источники микропотоков по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (характеристики приведены в Приложении А)
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А)
	Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГПП-1, диапазон воспроизведения до взрывоопасных концентраций от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности от ± 10 до ± 5 %, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48775-11
	Насадка для подачи ГС (из комплекта поставки газоанализатора) *

2.2 Все средства измерений, кроме отмеченных знаком «*» в таблице 2, должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы состава в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью¹⁾,

3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3.2 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с ГС с объемной долей кислорода свыше 23 %, жировое загрязнение газового тракта должно быть исключено.

3.4 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.).

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 основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 4,0;
мм рт.ст. 760 ± 30;

- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

5.4 Выдержать газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 4 ч.

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

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям руководства по эксплуатации;
- соответствие маркировки требованиям руководства по эксплуатации;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, после чего запускается режим самодиагностики и на дисплее высвечиваются сообщения, содержащие информацию о типе прибора и версии программного обеспечения.

По окончании времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- органы управления газоанализатора функционируют;
- во время самодиагностики отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений (на дисплее отображается измерительная информация).

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (встроенное ПО газоанализаторов (кроме SNOOPER) идентифицируется при включении путем вывода на дисплей номера версии, встроенное ПО газоанализаторов SNOOPER идентифицируется при включении газоанализатора в режиме регулировки);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

6.4.1.1 Определение основной погрешности газоанализатора проводят по схеме рисунков в Приложении Б (в зависимости от способа подачи ГС) в следующем порядке:

1) Подают на вход газоанализатора ГС (Приложение А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) в последовательности:

- при первичной поверке:

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки);

- при периодической поверке:

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

- №№ 1 – 2 – 3 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки);

Время подачи каждой ГС не менее утроенного $T_{0,90}$ для соответствующего измерительного канала.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки:

- равным $(0,5 \pm 0,1)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$ для газоанализаторов с диффузионным отбором пробы;

- для газоанализаторов с принудительным отбором пробы так, чтобы расход газа через ротаметр 4 был на уровне $(0,1 - 0,3)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$.

2) Фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС;

3) Повторяют операции по пп. 1) – 2) для всех поверяемых измерительных каналов газоанализатора.

4) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в i -ой точке Δ_i , до взрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн^{-1}), для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^0, \quad (1)$$

где C_i - показания газоанализатора в i -ой точке, до взрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн^{-1});

C_i^0 - действительное значение содержания определяемого компонента, до взрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн^{-1}).

Значение основной относительной погрешности газоанализатора, δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^0}{C_i^0} \cdot 100, \quad (2)$$

Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в значения до взрывоопасной концентрации, % НКПР, проводят по формуле

$$C_i^a = \frac{C_i^{a(\%(\text{об.д.}))}}{C_{\text{НКПР}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $C_i^{a(\%(\text{об.д.}))}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i-й ГС, %;
 $C_{\text{НКПР}}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), % (согласно ГОСТ 30852.19-2002).

6.4.1.2 Результат определения основной погрешности считают положительным, если основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в Приложении В для соответствующего определяемого компонента.

6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки) или № 3 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки).

Вариацию показаний, U_Δ , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$U_\Delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{|\Delta_0|}, \quad (4)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, %, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого измерительного канала газоанализатора, объемная доля определяемого компонента, %, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

Вариацию показаний, U_δ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$U_\delta = \frac{C_{2(3)}^B - C_{2(3)}^M}{C_d \cdot |\delta_0|} \cdot 100, \quad (5)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности для поверяемого измерительного канала газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.3 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки) или № 4 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки) для всех измерительных каналов, кроме измерительного канала объемной доли кислорода, в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 3 или ГС № 4, зафиксировать установившееся значение показаний поверяемого измерительного канала газоанализатора.

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора по поверяемому измерительному каналу (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор продуть газовую линию ГС № 3 или ГС № 4 в течение не менее 3 мин., подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

При проверке измерительного канала объемной доли кислорода определение времени установления показаний допускается проводить в следующем порядке:

1) продувать газоанализатор чистым атмосферным воздухом в течение не менее 5 мин, зафиксировать показания 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 основной погрешности);

4) не подключая к газоанализатору, продуть газовую линию атмосферным воздухом в течение не менее 3 мин., подать воздух на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результат считают положительным, если время установления показаний не превышает значений, указанных в Приложении В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению. Если газоанализатор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него или эксплуатационную документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке по форме приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02 июля 2015 г.

7.3 Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов портативных EX-TEC, VARIOTEC, SNOOPER

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов EX-TEC модели HS 610, HS 650, HS 660, HS 680

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Метан (CH ₄)	От 0 до 100 % об.д.	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.			±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
				97 % ± 1,5 % отн.	-	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
	От 0 до 10 % об.д.	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,95 % ± 5 % отн.	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		2,2 % ± 5 % отн.	4,2 % ± 5 % отн.	-	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)	
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 5 % об.д.	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	-	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - воздух)

Определяемый компонент	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 30 % об.д.	ПНГ-воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			15 % ± 5 % отн.			±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - воздух)
				28,5 % ± 5 % отн.	-	±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - воздух)
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			9,5 % ± 5 % отн.			±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10253-2013 (кислород - азот)
				23,8 % ± 5 % отн.	-	±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10253-2013 (кислород - азот)
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,00077 % об.д. ± 30 % отн.			±(-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
				0,005 % об.д. ± 20 % отн.	0,0083 % об.д. ± 20 % отн.	±(-15,15X+4,015) % отн.	ГСО 10329-2013
Оксид углерода (CO)	От 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0017 % об.д. ± 20 % отн.	0,025 % об.д. ± 20 % отн.	0,042 % об.д. ± 20 % отн.	±(-15,15X+4,015) % отн.	ГСО 10242-2013

Определяемый компонент	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Примечания:							
1) ПНГ - воздух марки А, Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.							
2) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объёмной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.							
3) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.							

Таблица А.2 - Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов VARIOTEC модели 400 Ex, 450 Ex, 460 Ex, 480 Ex

Определяемый компонент	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Метан (CH ₄)	От 0 до 100 % об.д.	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.			±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
				97 % ± 1,5 % отн.	-	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
	От 0 до 10 % об.д.	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,95 % ± 5 % отн.	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
		1,1 % ± 5 % отн.	2,1 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10257-2013	

Определяемый компонент	Диапазон изменений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			9,5 % ± 5 % отн.			±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10253-2013 (кислород - азот)
				23,8 % ± 5 % отн.	-	±(-0,008X + 0,76) % отн.	ГСО 10253-2013 (кислород - азот)
Оксид углерода (CO)	От 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ -воздух				-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,0017 % об.д. ± 20 % отн.	0,025 % об.д. ± 20 % отн.	0,042 % об.д. ± 20 % отн.	±(-15,15X+4,015) % отн.	ГСО 10242-2013

Примечания:

1) ПНГ - воздух марки А, Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

2) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.

3) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

Таблица А.3 - Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов EX-TEC модели PM4

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Метан (CH ₄)	От 0 до 100 % об.д.	азот				-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.			±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
				97 % ± 1,5 % отн.	-	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,1 % ± 5 % отн.	2,1 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10257-2013
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			0,425 % ± 5 % отн.			±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10263-2013
				0,81 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10263-2013
Бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,7 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			0,35 % ± 5 % отн.			±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10349-2013 (бутан - воздух)
				0,67 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10349-2013 (бутан - воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			0,25 % ± 5 % отн.	0,45 % ± 5 % отн.	-	±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10335-2013
Водород (H ₂)	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,0 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,0 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10325-2013
Ацетилен (C ₂ H ₂)	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,15 % об.д.)	ПНГ -воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			0,55 % ± 5 % отн.	1,1 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10386-2013

Примечания:

1) ПНГ - воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

2) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объёмной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.

3) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

Таблица А.4 - Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов SNOOPER mini и SNOOPER mini H

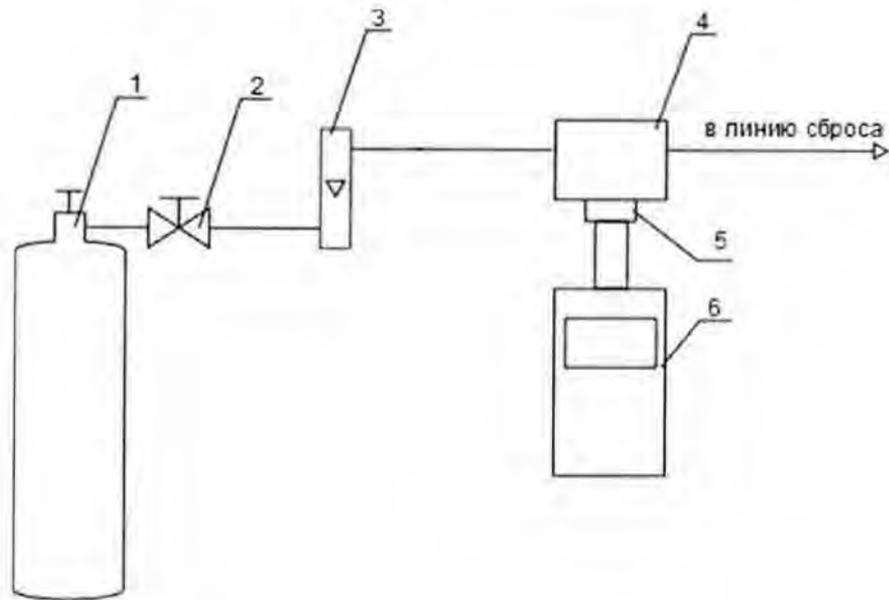
Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Метан (CH ₄)	От 100 млн ⁻¹ до 1 % об.д.	0,012 % ± 20 % отн.				±(-15,15X+4,015) % отн.	ГСО 10257-2013
			0,5 % ± 10 % отн.		-	±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10257-2013
				0,95 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10257-2013
Пропан (C ₃ H ₈)	От 100 млн ⁻¹ до 1 % об.д.	0,012 % ± 20 % отн.				±(-15,15X+4,015) % отн.	ГСО 10321-2013
			0,5 % ± 10 % отн.			±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10321-2013
				0,95 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10321-2013
Водород (H ₂)	От 100 млн ⁻¹ до 1 % об.д.	0,012 % ± 20 % отн.				±(-15,15X+4,015) % отн.	ГСО 10325-2013
			0,5 % ± 10 % отн.			±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10325-2013
				0,95 % ± 5 % отн.	-	±1,5 % отн.	ГСО 10325-2013

Примечания:

1) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.

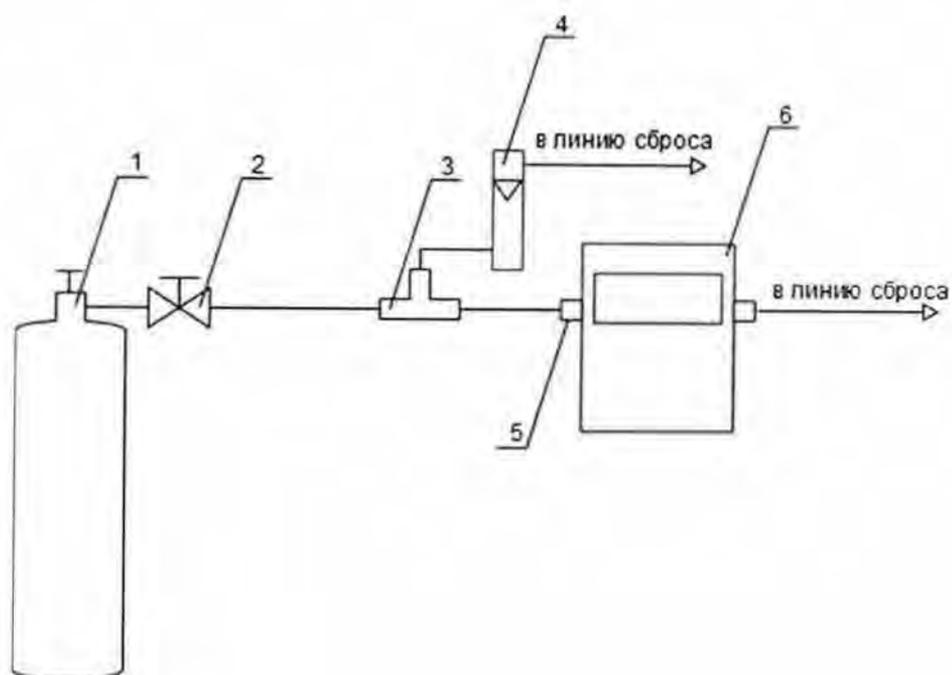
2) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схемы подачи ГС при проведении поверки



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – индикатор расхода;
- 4 – насадка;
- 5 – датчик газоанализатора;
- 6 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора без встроенного побудителя расхода



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – тройник;
- 4 – индикатор расхода;
- 5 – входной штуцер газоанализатора;
- 6 – газоанализатор.

Рисунок Б.2 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора со встроенным побудителем расхода

Приложение В
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов EX-TEC модели HS 610, HS 650, HS 660, HS 680

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9д} , с
					абсолютной	относительной	
Измерение газа	Метан (CH ₄)	инфракрасный	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ.	± 5 % об.д.	-	17
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	± 10 %	
Наземный контроль	Метан (CH ₄)	полупроводниковый	От 0 до 10000 млн ⁻¹	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
		инфракрасный	От 0 до 10 % об.д.	От 0 до 1 % об.д. включ.	± 0,3 % об.д.	-	17
			Св. 1 до 10 % об.д.	-	± 30 %		
Обнаружение этана	Метан (CH ₄), Этан (C ₂ H ₆), Пропан (C ₃ H ₈)	хроматограф + полупроводниковый	От 0 до 1,2 % об.д.	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
	Кислород (O ₂)	электрохимический	От 0 до 25 % об.д.	От 0 до 10 % об.д. включ.	± 0,3 % об.д.	-	15
			Св. 10 до 25 % об.д.	-	± 3 %		
Предупреждение Ex	Метан (CH ₄)	инфракрасный	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР включ.	± 5 % НКПР	-	20
				Св. 50 до 100 % НКПР	-	± 10 %	
Предупреждение Ex-Tox	Метан (CH ₄)	инфракрасный	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР включ.	± 5 % НКПР	-	20
				Св. 50 до 100 % НКПР	-	± 10 %	
	Диоксид углерода (CO ₂)	инфракрасный	От 0 до 5 % об.д.	От 0 до 5 % об.д.	± 0,5 % об.д.	-	20
	Кислород (O ₂)	электрохимический	От 0 до 25 % об.д.	От 0 до 10 % об.д. включ.	± 0,3 % об.д.	-	15
Св. 10 до 25 % об.д.				-	± 3 %		

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9д} , с
					абсолютной	относительной	
Предупреждение Ex-Tox	Сероводород (H ₂ S)	электрохимический	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ включ. Св. 10 до 100 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹	-	30
	Оксид углерода (CO)	электрохимический	От 0 до 500 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹ включ. Св. 20 до 500 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹	-	
Контроль почвенного воздуха	Метан (CH ₄)	инфракрасный	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ.	± 5 % об.д.	-	17
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	± 10 %	
	Кислород (O ₂)	электрохимический	От 0 до 25 % об.д.	От 0 до 10 % об.д. включ.	± 0,3 % об.д.	-	15
Св. 10 до 25 % об.д.				-	± 3 %		
	Диоксид углерода (CO ₂)	инфракрасный	От 0 до 30 % об.д.	От 0 до 30 % об.д.	± 1 % об.д.	-	20
Контроль замкнутого пространства / внутри помещения	Метан (CH ₄)	полупроводниковый	От 0 до 10000 млн ⁻¹	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
		инфракрасный	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ. Св. 50 до 100 % об.д.	± 5 % об.д.	-	± 10 %

Примечания:
1) конфигурация измерительных каналов для моделей газоанализатора приведена в таблице 1;
2) значение НКПР для метана по ГОСТ 30852.19-2002.

Таблица В.2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов VARIOTEC модели 400 Ex, 450 Ex, 460 Ex, 480 Ex

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9} д, с
					абсолютной	относительной	
Измерение газа	Метан (CH ₄)	термокондуктометрический	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ.	±5 % об.д.	-	20
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	±10 %	
Наземный контроль	Метан (CH ₄)	полупроводниковый	От 0 до 10 % об.д.	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
		термокондуктометрический	От 0 до 10 % об.д.	От 0 до 1 % об.д. включ.	±0,3 % об.д.	-	20
				Св. 1 до 10 % об.д.	-	±30 %	
Обнаружение этана	Метан (CH ₄), Этан (C ₂ H ₆), Пропан (C ₃ H ₈)	хроматограф + полупроводниковый	От 0 до 1,2 % об.д.	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
Предупреждение Ex	Метан (CH ₄)	термокаталитический	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	20
Предупреждение Ex-Tox	Метан (CH ₄)	термокаталитический	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	20
	Кислород (O ₂)	электрохимический	От 0 до 25 % об.д.	От 0 до 10 % об.д. включ.	±0,3 % об.д.	-	15
				Св. 10 до 25 % об.д.	-	±3 %	
Оксид углерода (CO)	электрохимический	От 0 до 500 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±5 млн ⁻¹	-	30	
				Св. 20 до 500 млн ⁻¹	-	±25 %	

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9} д, с
					абсолютной	относительной	
Контроль почвенного воздуха	Метан (CH ₄)	термокондуктометрический	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ.	±5 % об.д.	-	20
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	±10 %	
Контроль замкнутого пространства / внутри помещения	Метан (CH ₄)	полупроводниковый	От 0 до 100 % об.д.	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
		термокондуктометрический	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ.	±5 % об.д.	-	20
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	±10 %	

Примечания:

- 1) конфигурация измерительных каналов для моделей газоанализатора приведена в таблице 2;
- 2) значение НКПР для метана по ГОСТ 30852.19-2002.

Таблица В.3 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов EX-TEC модели PM4

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9} д, с
					абсолютной	относительной	
Измерение газа	Метан (CH ₄)	термокондуктометрический	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д.	±5 % об.д.	-	7
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	±10 %	
Предупреждение Ex	Метан (CH ₄)	термокаталитический	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	15

Режим измерения	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9d} , с
					абсолютной	относительной	
Предупреждение Ex	Пропан (C ₃ H ₈)	-//-	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	15
	Бутан (C ₄ H ₁₀)	-//-	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	15
	Гексан (C ₆ H ₁₄)	-//-	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	15
	Водород (H ₂)	-//-	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,0 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	15
	Ацетилен (C ₂ H ₂)	-//-	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 % об.д.)	От 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР	-	15
Контроль замкнутого пространства / внутри помещения	Метан (CH ₄)	полупроводниковый	От 0 до 10000 млн ⁻¹	Не нормирован	Не нормированы	Не нормированы	-
		термокондуктометрический	От 0 до 100 % об.д.	От 0 до 50 % об.д. включ.	± 5 % об.д.	-	20
				Св. 50 до 100 % об.д.	-	±10 %	
Примечание - значение НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 30852.19-2002.							

Таблица В.4 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов SNOOPER mini и SNOOPER mini H

Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9d} , с
				абсолютной	относительной	
Метан (CH ₄)	полупроводниковый	От 0 до 1 % об.д.	От 100 млн ⁻¹ до 1 % об.д.	-	±30 %	5
Пропан (C ₃ H ₈)	-//-	От 0 до 1 % об.д.	От 100 млн ⁻¹ до 1 % об.д.	-	±30 %	-//-

Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		T _{0,9д} , с
				абсолютной	относительной	
Водород (H ₂)	-//-	От 0 до 1 % об.д.	От 100 млн ⁻¹ до 1 % об.д.	-	±30 %	-//-