

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

М.п.

«01» ноября 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы портативные GasHawk TX7000
Методика поверки
МП-242-2178-2017

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.В. Колобова

Разработчик
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные GasHawk TX7000 (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой «Trolex Limited», Великобритания, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и 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 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 -- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка работоспособности	6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации показаний	6.4.2	да	да
- определение времени установления показаний	6.4.3	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка газоанализатора прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены 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, 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
	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
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ±0,2 с
6.4	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) кислород – азот (ГСО 10532-2014), метан – азот (ГСО 10532-2014), водород – воздух (ГСО 10532-2014), диоксид углерода – воздух (азот) (ГСО 10532-2014), сероводород – воздух (ГСО 10532-2014, 10538-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014). Технические характеристики ГС приведены в Приложении А

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	<p>Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014 генератор газовых смесей ГГС, исполнений ГГС-Т, ГГС-Р, ГГС-К (рег. № 62151-15)</p> <p>Источники микропотока ИМ SO₂ ИМ05-М-А2, ИМ NO₂ ИМ01-0-Г1, ИМ01-0-Г2, ИМ Cl₂ ИМ09-М-А2 (рег. № 15075-09)</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением</p> <p>Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением</p> <p>Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 *</p> <p>Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *</p> <p>в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *</p> <p>Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм или Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 *</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *</p>

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.4 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.

2.5 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС в таблице А.1 приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого измерительного канала газоанализатора, должно быть не более 1/3.

3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

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

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 3,3

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением и источников микропотока;
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;
- выдержать газоанализаторы при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации фирмы-изготовителя «Trolex Ltd.»;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки газоанализатора требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений газоанализатора, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности газоанализатора производится автоматически при включении электрического питания согласно п. 5.2 руководства по эксплуатации.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- на ЖКД отображаются текущие результаты измерений содержания определяемых компонента;
- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализаторов. Встроенное ПО идентифицируется при включении газоанализаторов посредством вывода на дисплей номера версии или через меню газоанализатора в разделе “About” («О приборе»);

- 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 газоанализаторов считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему, рекомендуемая схема приведена на рисунке Б.1 Приложения Б;

б) на вход газоанализатора с помощью насадки для подачи ГС (входит в комплект поставки) подают ГС (приложение А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – для диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 приложения А указано 3 точки поверки;

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 1 – 4 – для диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 приложения А указано 4 точки поверки.

Время подачи каждой ГС не менее утроенного предела допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 ($T_{0,9д}$) для соответствующего измерительного канала (определяемого компонента), время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки или с помощью генератора газовых смесей равным $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин.

в) фиксируют установившиеся показания газоанализатора по поверяемому измерительному каналу.

Примечание – единица измерений объемной доли определяемого компонента «млн⁻¹» на дисплее газоанализатора обозначается «ррт».

г) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^д, \quad (1)$$

где C_i – установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹);

$C_i^д$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹).

д) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

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

е) повторяют операции по пп. б) – д) для всех измерительных каналов газоанализатора.

Результаты испытания считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

6.4.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (если в Приложении А указано 3 точки поверки) или ГС № 3 (если в Приложении А указано 4 точки поверки).

Значение вариации показаний газоанализаторов ϑ_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹);

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по измерительному каналу в точке 2, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹).

Значение вариации показаний газоанализаторов ϑ_{δ} , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по соответствующему измерительному каналу в точке 3, %.

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

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

а) на вход газоанализатора подают ГС № 3 (если в Приложении А указано 3 точки) или ГС № 4 (если в Приложении А указано 4 точки) (Приложение А, в зависимости от диапазона измерений газоанализатора), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

Примечание – для измерительного канала кислорода допускается использование чистого атмосферного воздуха вместо ГС № 4.

б) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

в) подают на вход газоанализатора ГС № 1, фиксируют установившиеся показания газоанализатора. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности;

г) подают на вход газоанализатора ГС № 3 или ГС № 4, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. б).

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего проверку (необязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов

Таблица А.1 – Характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов

Определяемый компонент / принцип измерений / тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
O ₂ / ЭХЯ / City 40XV	От 0 до 25 % (об.д.)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			9,5 % ± 5 % отн.			±1,0 % отн.	ГСО 10531-2014 (кислород - азот)
				24,0 % ± 3 % отн.	-	±1,0 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород - азот)
CH ₄ / ТК / SGX VQ548MP	От 0 до 2,5 %	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,1 % ± 7 % отн.	2,2 % ± 7 % отн.	-	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-воздух)
H ₂ / ТК / SGX VQ548MP	От 0 до 2 %	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,0 % ± 7 % отн.	1,8 % ± 7 % отн.	-	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (водород-воздух)
CH ₄ / ИК / Dynament MSH2ia-LD/HC/CO2	От 0 до 5 %	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,0 % ± 7 % отн.	2,5 % ± 7 % отн.	4,8 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)

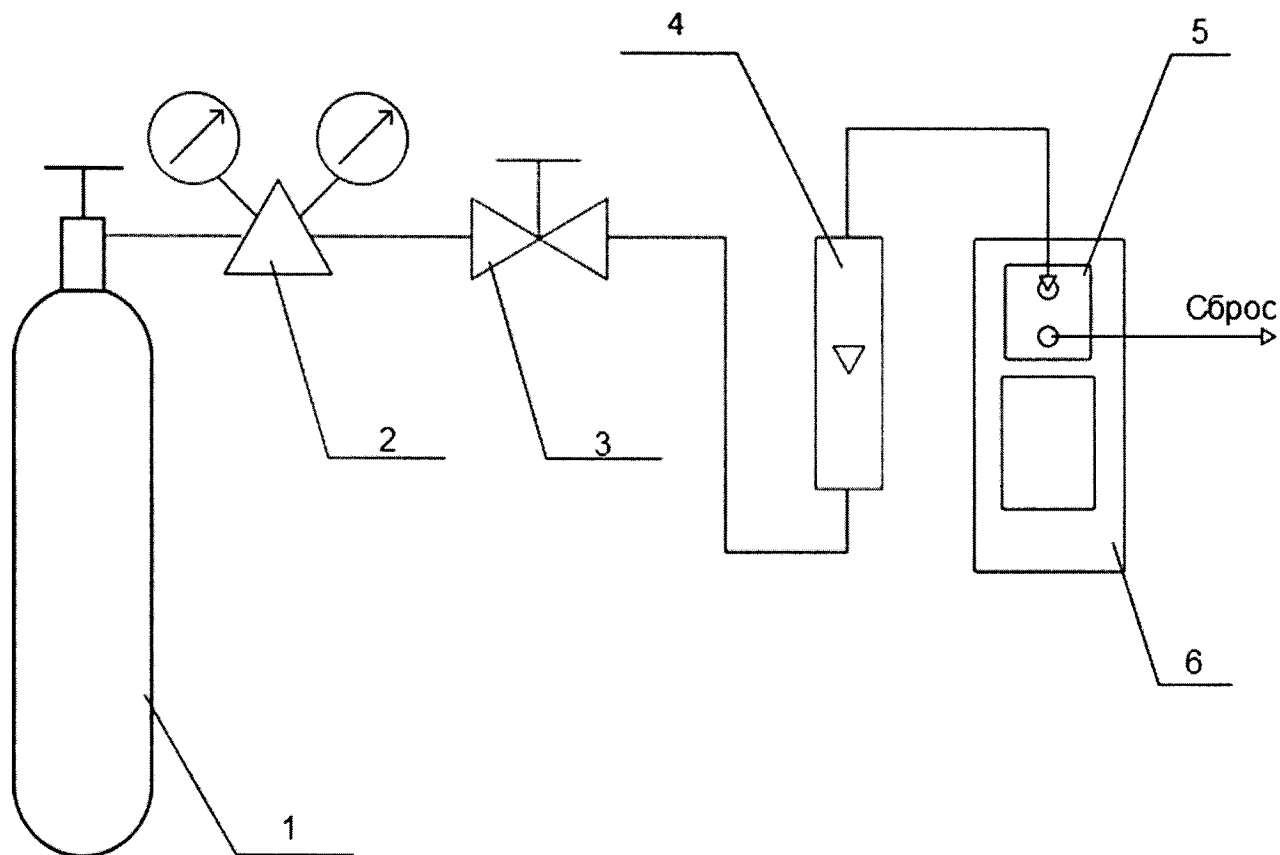
Определяемый компонент / принцип измерений / тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
CO ₂ / ИК / Dynament MSH2ia-LD/HC/CO2	От 0 до 5 %	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,0 % ± 7 % отн.	2,5 % ± 7 % отн.	4,8 % ± 5 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (диоксид углерода-азот (воздух))
CH ₄ / ИК / Mipex 02-4	От 0 до 5 %	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			2,0 % ± 7 % отн.	4,8 % ± 5 % отн.	-	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014
H ₂ S / ЭХЯ / City 4HS+	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			9,0 млн ⁻¹ ± 20 % отн.			±4 % отн.	ГСО 10537-2014 (сероводород – воздух)
				50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10538-2014 (сероводород – воздух)
H ₂ S (Dual H2S/CO) / ЭХЯ / City 4COSH	От 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			9,0 млн ⁻¹ ± 20 % отн.			±4 % отн.	ГСО 10537-2014 (сероводород – воздух)
				100 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	190 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10538-2014 (сероводород – воздух)

Определяемый компонент / принцип измерений / тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
CO (Dual H2S/CO) / ЭХЯ / City 4COSH	От 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	250 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 10% отн.	± 5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода – воздух)
CO / ЭХЯ / City 4CF+	От 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	250 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода – воздух)
CO / ЭХЯ / City 4CM	От 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода – воздух)
H ₂ S (Dual H ₂ S/SO ₂) / ЭХЯ / Alpha SOH-A2	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			9,0 млн ⁻¹ ± 20 % отн.			±4 % отн.	ГСО 10537-2014 (сероводород – воздух)
				50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10538-2014 (сероводород – воздух)

Определяемый компонент / принцип измерений / тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
SO ₂ (Dual H ₂ S/SO ₂) / ЭХЯ / Alpha SOH-A2	От 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			4,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±7 % отн.	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) с ИМ SO ₂ ИМ05-М-А2
NO / ЭХЯ / City 4NT	От 0 до 250 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			9,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	125 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	235 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) с ГСО 10323-2013, газ-разб. ПНГ-воздух
NO ₂ / ЭХЯ / City 4ND	От 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±7 % отн.	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) с ИМ NO ₂ ИМ01-0-Г1, ИМ01-0-Г2
SO ₂ / ЭХЯ / City 4S	От 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			4,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±7 % отн.	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) с ИМ SO ₂ ИМ05-М-А2

Определяемый компонент / принцип измерений / тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	№ по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Н ₂ / ЭХЯ / City 4НУТ	От 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	-	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (водород – воздух)
Cl ₂ / ЭХЯ / Alpha CL2-A1	От 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			0,9 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±7 % отн.	ГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ Cl ₂ ИМ09-М-А2
<p>Примечание – изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2016.</p>							

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схемы подачи ГС при проведении поверки



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – поверяемый газоанализатор (показан условно); 6 – насадка для подачи ГС

Примечания:

- 1) Вместо редуктора баллонного 2 с вентилем точной регулировки трассовым 3 допускается использование вентиля точной регулировки ВТР-1 или аналогичного.
- 2) Подача ГС при использовании генератора газовых смесей осуществляется аналогично, при этом вентиль точной регулировки трассовый 3 и ротаметр 4 могут быть исключены из схемы при условии задания необходимого расхода ГС непосредственно на генераторе.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы (рекомендуемая)

Приложение В
(обязательное)

Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов по измерительным каналам объемной доли метана и диоксида углерода

Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾ / тип сенсора	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾		Наименьший разряд индикации	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9, T _{0,9д} , с
			абсолютной	относительной, %		
CH ₄ / ТК / SGX VQ548MP	От 0 до 5 %	От 0 до 2,5 %	±0,2 %	-	0,1 %	12
CH ₄ / ИК / Dynament MSH2ia-LD/HC/CO2	От 0 до 5 %	От 0 до 1 % включ. Св. 1 до 5 %	±0,1 % -	- ±10	0,1 %	30
CO ₂ / ИК / Dynament MSH2ia-LD/HC/CO2	От 0 до 5 %	От 0 до 1 % включ. Св. 1 до 5 %	±0,1 % -	- ±10	0,1 % или 0,01 %	30
CH ₄ / ИК / Mirpex 02-4)	От 0 до 5 %	От 0 до 2 % включ. Св. 2 до 5 %	±0,1 % -	- ±5	0,1 %	30

¹⁾ Принцип измерений: ИК – инфракрасный, ТК - термokatалитический.

²⁾ В нормальных условиях эксплуатации, для газовых сред, содержащих только один определяемый компонент.

Таблица В.2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода, водорода и вредных газов с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент / тип сенсора	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		Наименьший разряд индикации	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с	Назначение ²⁾
			абсолютной	относительной, %			
O ₂ / City 40XV	От 0 до 30 %	От 0 до 10 % включ. Св. 10 до 25 %	±0,5 % -	- ±5	0,1 %	15	В
H ₂ S / City 4HS+	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ включ. Св. 10 до 100 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹ -	- ±15	0,1 млн ⁻¹	20	К

Определяемый компонент / тип сенсора	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		Наименьший разряд индикации	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с	Назначение ²⁾
			абсолютной	относительной, %			
H ₂ S (Dual H ₂ S/CO) / City 4COSH	От 0 до 200 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ включ. Св. 10 до 200 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹ -	- ±15	0,1 млн ⁻¹	35	К
CO (Dual H ₂ S/CO) / City 4COSH	От 0 до 500 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹ включ. Св. 20 до 500 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	35	А
CO / City 4CF+	От 0 до 500 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹ включ. Св. 20 до 500 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	20	А
CO / City 4CM	От 0 до 1000 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹ включ. Св. 20 до 1000 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	10	А
H ₂ S (Dual H ₂ S/SO ₂) / Alpha SOH-A2	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ включ. Св. 10 до 100 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹ -	- ±15	0,1 млн ⁻¹	25	К
SO ₂ (Dual H ₂ S/SO ₂) / Alpha SOH-A2	От 0 до 20 млн ⁻¹	От 0 до 5 млн ⁻¹ включ. Св. 5 до 20 млн ⁻¹	±1,0 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	15	А
NO / City 4NT	От 0 до 250 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ включ. Св. 10 до 250 млн ⁻¹	±1,5 млн ⁻¹ -	- ±15	0,1 млн ⁻¹	40	А
NO ₂ / City 4ND	От 0 до 20 млн ⁻¹	От 0 до 1 млн ⁻¹ включ. Св. 1 до 20 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	25	А
SO ₂ / City 4S	От 0 до 20 млн ⁻¹	От 0 до 5 млн ⁻¹ включ. Св. 5 до 20 млн ⁻¹	±1,0 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	25	А
H ₂ / City 4HYT	От 0 до 1000 млн ⁻¹	От 0 до 1000 млн ⁻¹	±30 млн ⁻¹	-	0,1 млн ⁻¹	90	В

Определяемый компонент / тип сенсора	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		Наименьший разряд индикации	Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с	Назначение ²⁾
			абсолютной	относительной, %			
Cl ₂ / Alpha CL2-A1	От 0 до 20 млн ⁻¹	От 0 до 1 млн ⁻¹ включ. Св. 1 до 20 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹ -	- ±20	0,1 млн ⁻¹	40	A

¹⁾ В нормальных условиях эксплуатации, для газовых сред, содержащих только один определяемый компонент.

²⁾ В столбце «Назначение» приняты следующие обозначения: К – контроль предельно допустимых концентраций (ПДК) в воздухе рабочей зоны, А – контроль при аварийных ситуациях, В – определение компонента в воздухе (при отсутствии ПДК).