

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«18» января 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики горючих и токсичных газов, кислорода и диоксида углерода
ТХ6363, ТХ6373, ТХ6383, ТХ6386, ТХ6387
Методика поверки
МП 242-2072-2022

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

А.В. Колобова

"18" 01 2022 г.

Разработчик
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2022 г

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Датчики горючих и токсичных газов, кислорода и диоксида углерода ТХ6363, ТХ6373, ТХ6383, ТХ6386, ТХ6387 (в дальнейшем – датчики), выпускаемые ООО «ПРОМТЕХ», и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки распространяется только на датчики, изготовленные после даты издания приказа о внесении изменений в описание типа, влияющих на метрологические характеристики¹⁾.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- **прямое измерение** поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой мерой или стандартным образцом.

Примечания:

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

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

2) Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10		
4.1 Определение основной погрешности	10.1	да	да
4.2 Определение вариации показаний	10.2	да	нет
4.3 Определение времени установления показаний	10.3	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

¹⁾ При использовании настоящей методики поверки рекомендуется проверить даты соответствующих приказов на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20±5;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 98,3 до 104,3
– мм рт.ст. от 737 до 782
- напряжение питания постоянного тока, В 12±0,6 или 24±1,2

Примечание - значение номинального напряжения питания (12 В или 24 В) и вид выходного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА, от 0,4 до 2 В, от 5 до 15 Гц) указаны на табличке, расположенной с внутренней стороны крышки датчика.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с датчиками и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ 12.1.005-88, Приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», эксплуатационной документацией на газоанализаторы, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений, стандартного образца, средства измерений или вспомогательного технического средства, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
7 ... 10	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13), диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности ±3 %, температуры ±0,4 °С, абсолютного давления ±5 гПа
	Секундомер механический СОПр (рег. № 11519-11), ТУ 25-1894.003-90, класс точности третий
10	Стандартные образцы газовых смесей (ГС) состава метан – воздух (азот) (ГСО 10532-2014), диоксид углерода – воздух (азот) (ГСО 10532-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014), сероводород – воздух (ГСО 10537-2014, 10538-2014), кислород – азот (ГСО 10531-2014, 10532-2014), водород – воздух (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением ²⁾ . Технические характеристики ГС приведены в Приложении А
	Генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17): SO ₂ (ИМ-ГП-05-М-А2), NO ₂ (ИМ-ГП-00-М-Г1, ИМ-ГП-01-О-Г2), Cl ₂ (ИМ-ГП-09-М-А2)
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
	Азот газообразный о.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением

²⁾ 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 из таблицы приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/3.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений, стандартного образца, средства измерений или вспомогательного технического средства, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 * в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	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 *
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *

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

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*» должны быть поверены³⁾; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3 Должны выполняться требования охраны труда для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.4 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 при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчика следующим требованиям:

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

7.2 Датчик считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

³⁾ Сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 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 датчики при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить датчики к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 5 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют работоспособность датчика.

Проверка работоспособности датчика производится автоматически при включении электрического питания согласно эксплуатационной документации.

8.2.2 Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- на дисплее датчиков отображаются текущие результаты измерений содержания определяемого компонента;
- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях.

9 Проверка программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО датчиков. Встроенное ПО датчиков ТХ6386, ТХ6387 идентифицируется при включении питания посредством вывода на дисплей номера версии. ПО датчиков ТХ6363, ТХ6373, ТХ6383 указано на наклейке на микропроцессоре соответствующего модуля/платы (дисплейной платы, модуля вывода, платы сенсора);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа датчиков.

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности датчиков проводят в следующей последовательности:

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

б) на вход датчика, используя штуцер на защитной крышке сенсора или насадку для подачи ГС, подают ГС (Приложение А, в зависимости от определяемого компонента и диапазона измерений поверяемого датчика) 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 $6 \cdot T_{0,63}$ (предела допустимого времени установления выходного сигнала) для соответствующего определяемого компонента, время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки или с помощью генератора газовых смесей равным $(0,5 \pm 0,1)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$.

в) фиксируют установившиеся показания датчика по показаниям дисплея и вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика.

Примечания:

1) Единица измерений объемной доли определяемого компонента «млн⁻¹» на дисплее датчика обозначается «ppm».

2) Единица измерений дозврывоопасной концентрации горючих газов «% НКПР» на дисплее датчиков обозначается «% LEL».

По показаниям вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика, рассчитать результат измерения содержания определяемого компонента на входе датчика по формуле

- для токового выхода (4-20) мА

$$C = \frac{C_B}{16} \cdot (I - 4) \quad (1)$$

где I - значение токового выходного сигнала, мА.

- для выхода по напряжению постоянного тока (0,4-2) В

$$C = \frac{C_B}{1,6} \cdot (U - 0,4) \quad (2)$$

где U - значение выходного сигнала по напряжению постоянного тока, В.

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

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (3)$$

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

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

д) значение основной приведенной погрешности датчика γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_B - C_H} \cdot 100, \quad (4)$$

где C_B , C_H - значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхней и нижней границам диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹).

е) значение основной относительной погрешности датчика δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \quad (5)$$

Результаты определения основной погрешности датчиков считают положительными, если основная погрешность датчиков не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

10.2 Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 2 (если в Приложении А указаны 3 точки поверки) или ГС № 3 (если в Приложении А указаны 4 точки поверки).

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

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (6)$$

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 датчика по измерительному каналу в точке 2, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹).

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

$$\vartheta_{\delta} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (7)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности датчика по соответствующему измерительному каналу в точке 3, % (млн⁻¹).

Результат определения вариации выходного сигнала считают положительным, если вариация показаний датчика не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.3 Определение времени установления выходного сигнала

Допускается проводить определение времени установления выходного сигнала одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 и в следующем порядке:

а) на вход датчика, используя штуцер на защитной крышке сенсора или насадку для подачи ГС, 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), фиксируют установившиеся показания датчика по соответствующему измерительному каналу;

б) вычисляют значение, равное 0,63 и/или 0,9 установившихся показаний;

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

г) подают на вход датчика, используя штуцер на защитной крышке сенсора или насадку для подачи ГС, ГС № 3 или ГС № 4, включают секундомер и фиксируют время достижения значений, рассчитанного в п. б).

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают положительными, если время установления показаний не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Датчик признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные, а результаты проверок по пп. 9 и 10 соответствуют требованиям описания типа датчиков.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

12.2 Датчики, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца датчика выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в Руководство по эксплуатации.

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки датчиков

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

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, регистрационный номер в ФИФ
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
ТХ6386, ТХ6387	СН ₄ / ТХ	От 0 до 2,5 % (диапазон показаний от 0 до 4 %)	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)
ТХ6363	СН ₄ / ИК	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)
		от 0 до 100 %	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				30 % ± 5 % отн.			±1 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)
					60 % ± 5 % отн.	±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)	
ТХ6363	СН ₄ / ИК	от 0 до 100 %				95 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, регистрационный номер в ФИФ
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
ТХ6363	СО ₂ / ИК	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 (диоксид углерода-азот (воздух))
		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))
ТХ6373	СО / ЭХ	От 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
				18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	47,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода – воздух)
		От 0 до 250 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
				18 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	125 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	225 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода – воздух)

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, регистрационный номер в ФИФ	
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
ТХ6373	СО / ЭХ	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)	
	Н ₂ S / ЭХ	от 0 до 50 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)
						25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10538-2014 (сероводород – воздух)
	SO ₂ / ЭХ	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-ГП-05-М-А2	

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, регистрационный номер в ФИФ
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
ТХ6373	NO ₂ / ЭХ	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.	ГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) с ИМ-ГП-00-М-Г1, ИМ-ГП-01-О-Г2
	Cl ₂ / ЭХ	от 0 до 10 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-ГП-09-М-А2
	O ₂ / ЭХ	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)

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, регистрационный номер в ФИФ
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
ТХ6373	NO / ЭХ	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85
				9,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) с ГСО 10323-2013, газ-разб. ПНГ-воздух
	H ₂ / ЭХ	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)
ТХ6383	CH ₄ / ТХ	от 0 до 2,5 % (диапазон показаний от 0 до 4 %)	ПНГ – воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
				1,25 % ± 7 % отн.	2,25 % ± 7 % отн.	-	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-воздух)
	CH ₄ / ТХ	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР) ²⁾	ПНГ – воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
				1,1 % ± 7 % отн. (25 % НКПР)	2,0 % ± 7 % отн. (45 % НКПР)	-	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-воздух)

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, регистрационный номер в ФИФ
			ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
ТХ6383	Н ₂ / ТХ	от 0 до 2,0 %	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)

¹⁾ В таблице приняты следующие обозначения принципов измерений: ТХ - термохимический, ИК – инфракрасный, ЭХ – электрохимический.

²⁾ Значение НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц мольной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

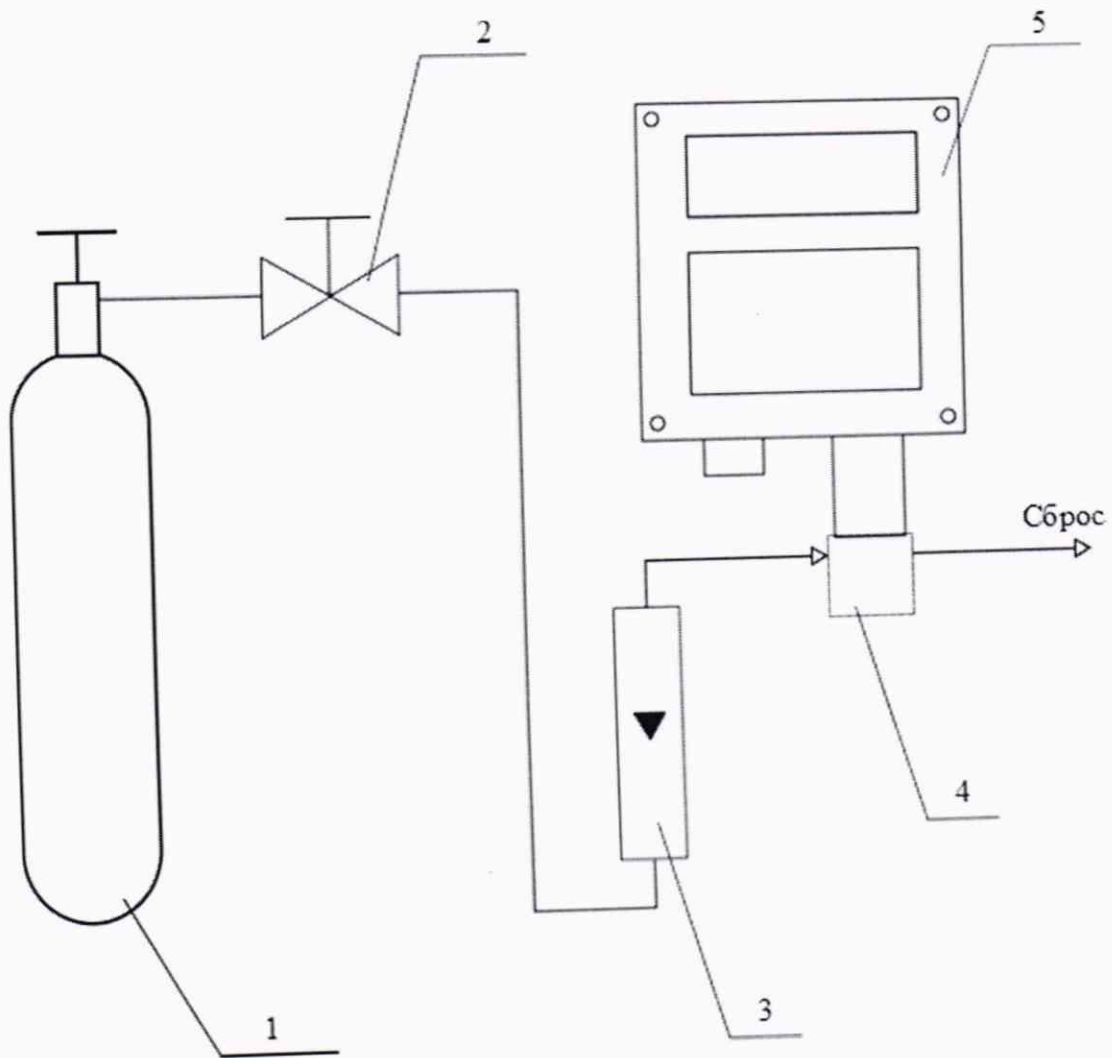
2) ПНГ – воздух – поверочный нулевой газ воздух марки Б по ТУ 6-21-39-79 в баллоне под давлением.

3) Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

4) ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К) - генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)

5) SO₂ (ИМ-ГП-05-М-А2), NO₂ (ИМ-ГП-00-М-Г1, ИМ-ГП-01-О-Г2), Cl₂ (ИМ-ГП-09-М-А2) - источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17)

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 – датчик; 6 – насадка для подачи ГС

Подача ГС при использовании генератора 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 датчики (рекомендуемая)

Приложение В
(обязательное)

Основные метрологические характеристики датчиков

Таблица В.1 – Основные метрологические характеристики датчиков

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности (абсолютной, приведенной ³⁾ или относительной)	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала, с	Цена деления наименьшего разряда дисплея
ТХ6386, ТХ6387	CH ₄ / ТХ	от 0 до 4 %	от 0 до 2,5 %	± 0,1 % (об.д.)	15 (Т _{0,63}) 20 (Т _{0,9})	0,01 %
ТХ6363	CH ₄ / ИК	от 0 до 5 %	от 0 до 2 % включ. св. 2 до 5 %	±0,1 % (об.д.) ±5 % отн.	15 (Т _{0,63})	0,01 %
		от 0 до 100 %	от 0 до 60 % включ. св. 60 до 100 %	±3 % (об.д.) ±5 % отн.	20 (Т _{0,63})	0,1 %
	CO ₂ / ИК	от 0 до 2 %	от 0 до 2 %	±10 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,01 %
		от 0 до 5 %	от 0 до 5 %	±10 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,01 %
ТХ6373	CO / ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,1 млн ⁻¹
		от 0 до 250 млн ⁻¹	св. 20 до 50 млн ⁻¹	±15 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	св. 20 до 250 млн ⁻¹ св. 20 до 500 млн ⁻¹	±15 % отн. ±15 % отн.		
	H ₂ S / ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±20 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,1 млн ⁻¹
			св. 10 до 50 млн ⁻¹	±20 % отн.		
	SO ₂ / ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹	±20 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,1 млн ⁻¹
			св. 5 до 20 млн ⁻¹	±20 % отн.		
	NO ₂ / ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±20 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,1 млн ⁻¹
св. 1 до 20 млн ⁻¹			±20 % отн.			
Cl ₂ / ЭХ ⁴⁾	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±20 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,1 млн ⁻¹	
		св. 1 до 10 млн ⁻¹	±20 % отн.			
O ₂ / ЭХ	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ.	±4 % прив.	30 (Т _{0,63})	0,1 %	
		св. 5 до 25 %	±4 % отн.			
NO / ЭХ ⁴⁾	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±20 % прив.	20 (Т _{0,63})	0,1 млн ⁻¹	
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	±20 % отн.			
H ₂ / ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10 % прив.	70 (Т _{0,63})	1 млн ⁻¹	

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной, приведенной ³⁾ или относительной)	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала, с	Цена деления наименьшего разряда дисплея
ТХ6383	СН ₄ / ТХ	от 0 до 4,0 %	от 0 до 2,5 %	±0,1 % (об.д.)	15 (Т _{0,63})	0,01 %
		от 0 до 5,0 %	от 0 до 2,5 %	±0,1 % (об.д.)	15 (Т _{0,63})	0,01 %
	СН ₄ / ТХ	от 0 до 100 % НКПР ⁵⁾	от 0 до 50 % НКПР	±4 % НКПР	15 (Т _{0,63})	1 % НКПР
	Н ₂ / ТХ	от 0 до 4,0 %	от 0 до 2,0 %	±0,1 % (об.д.)	15 (Т _{0,63})	0,01 %
		от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±4 % НКПР	15 (Т _{0,63})	1 % НКПР

¹⁾ В таблице приняты следующие обозначения принципов измерений: ТХ - термохимический, ИК – инфракрасный, ЭХ – электрохимический.

²⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от 15 до 25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +25 °С от 30 до 80 %;

- диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа;

- содержание сопутствующих компонентов не более 0,5 ПДК;

- напряжение питания постоянного тока от 11,4 до 12,6 В или от 22,8 до 25,2 В (значение номинального напряжения питания (12 В или 24 В) и вид выходного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА, от 0,4 до 2 В, от 5 до 15 Гц) указаны на табличке, расположенной с внутренней стороны крышки датчика).

³⁾ Нормирующее значение – верхний предел соответствующего поддиапазона (диапазона) измерений.

⁴⁾ Не может быть применен для контроля предельно-допустимых концентраций определяемого компонента в воздухе рабочей зоны, применяется для контроля аварийных ситуаций.

⁵⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.