

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

25 декабря 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики метана, токсичных газов, кислорода и диоксида углерода Trolex модели STX3261,
TX6363, TX6373, TX6383, TX6386, TX6387.

Методика поверки
МП-242-0766-2014
с изменением № 1

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
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики метана, токсичных газов, кислорода и диоксида углерода Trolex модели STX3261, TX6363, TX6373, TX6383, TX6386, TX6387 (далее – датчики), выпускаемые фирмой “Trolex Limited”, Великобритания и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта, а также периодической поверки в процессе эксплуатации.

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.

3) В случае, если датчик эксплуатируется в составе измерительного канала измерительной системы утвержденного типа, то при проведении поверки следует руководствоваться утвержденной методикой поверки на систему.

(Измененная редакция, изм. № 1)

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 датчика	6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности датчика	6.4.1, 6.4.2	да	да
- определение вариации выходного сигнала датчика	6.4.3	да	да
- определение времени установления показаний	6.4.4	да	да
- определение погрешности срабатывания порогового устройства (только для TX6386 и TX6387)	6.4.5	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка датчика 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 (0-55) °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
6	Источник питания постоянного тока Б5-48, диапазон напряжения постоянного тока 0-50 В, сила тока 0-2 А
	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
	Частотомер универсальный ЧЗ-89 ТНСК.411142.002 ТУ, диапазон измерений частоты от $1 \cdot 10^{-3}$ до $150 \cdot 10^6$ Гц
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 *
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) метан – воздух (ГСО 10532-2014), метан – азот (ГСО 10532-2014), диоксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014), сероводород – воздух (ГСО 10537-2014, ГСО 10538-2014), кислород – азот (ГСО 10531-2014, ГСО 10532-2014), оксид азота – азот (ГСО 10546-2014), водород – воздух (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением (Приложение А) ¹⁾
	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 генератор газовых смесей ГГС, исполнений ГГС-Т, ГГС-Р, ГГС-К (рег. № 62151-15)
	Источники микропотока ИМ SO ₂ ИМ05-М-А2, NO ₂ ИМ01-0-Г1, ИМ01-0-Г2, Cl ₂ ИМ163-М-Г2 (рег. № 15075-09)
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм * или Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6×1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 *

¹⁾ 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 датчика, должно быть не более 1/3.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *

(Измененная редакция, изм. № 1)

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.

(Измененная редакция, изм. № 1)

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 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", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

(Измененная редакция, изм. № 1)

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
- напряжение электропитания постоянного тока, В 12 ± 0,6 или 24 ± 1,2

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

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 датчики при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить датчики к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации фирмы-изготовителя «Trolex Limited»;

(Измененная редакция, изм. № 1)

– 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 датчика следующим требованиям:

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности датчика.

Проверка работоспособности датчика производится в следующем порядке:

1) Подключить датчик к источнику питания и вторичному прибору (электрическая схема подключения приведена в эксплуатационной документации датчика).

2) При подаче напряжения питания должен включиться дисплей на лицевой панели датчика, на котором после завершения процедуры автотестирования при включении должны отображаться текущие результаты измерений.

3) Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- на ЖКД отображаются текущие результаты измерений содержания определяемого компонента;
- на аналоговом выходе датчика имеется электрический сигнал (в диапазоне (0,4 ... 2,0) В (4 ... 20) мА или (5...15) Гц, в зависимости от исполнения датчика, кроме ТХ6386 и ТХ6387);
- состояние релейных выходов для ТХ6386 и ТХ6387 соответствует требованиям эксплуатационной документации датчиков.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО датчиков (ПО датчиков STX3261, ТХ6386, ТХ6387 идентифицируется при включении посредством вывода на дисплей номера версии, ПО датчиков ТХ6363, ТХ6373, ТХ6383 указано на наклейке на микропроцессоре);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа сигнализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО датчиков считают положительным, если идентификационные данные совпадают с указанными в описании типа (приложение к свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности датчика

Определение основной погрешности датчика проводят по схеме, приведенной на рисунке

Б.1 Приложения Б, при подаче 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 ГС при длине газовой линии не более 2 м не менее $4 \cdot T_{0,63}$.

При подаче каждой ГС следует фиксировать установившиеся показания датчика по показаниям дисплея и вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика (для всех моделей, кроме ТХ6386 и ТХ6387).

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 формулам:

- для датчиков с аналоговым выходом по напряжению (0,4...2,0) В

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

где U - значение напряжения на соответствующем аналоговом выходе датчика, В;
 C_B - значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхней границе поверяемого диапазона показаний, объемная доля, % или млн⁻¹, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

- для датчиков с аналоговым выходом по току (4...20) мА

$$C = \frac{C_B}{16} \cdot (I - 4) \quad (2)$$

где I - значение токового выходного сигнала, мА.

- для датчиков с аналоговым частотным выходом (5...15) Гц

$$C = \frac{C_B}{10} \cdot (F - 5), \quad (3)$$

где F - значение частотного выходного сигнала на выходе датчика, Гц.

Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации $C^{\text{НКПР}}$, % НКПР, проводить по формуле

$$C^{\text{НКПР}} = \frac{C^{\%}}{C_{\text{НКПР}}^{\%}} \cdot 100 \quad (4)$$

где $C^{\%}$ - значение содержания определяемого компонента, выраженное в объемных долях, %;
НКПР - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР, в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002), %.

Значение основной абсолютной погрешности датчика в диапазонах измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Δ_i , объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\text{д}}, \quad (5)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе датчика по показаниям дисплея, а также вычисленные по формулам (1)...(3) для соответствующего аналогового выхода, объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1}), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР;

C_i^d - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1}), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

Значение основной относительной погрешности датчиков, δ_i , %, в диапазонах измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^d}{C_i^d} \cdot 100, \quad (6)$$

Значение основной приведенной погрешности датчиков, γ_i , %, в диапазонах измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^d}{C_B - C_H} \cdot 100, \quad (7)$$

где C_B, C_H - значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхней и нижней границе диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (млн^{-1}).

Результат определения основной погрешности датчика считается положительным, если:

- основная погрешность датчика в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в таблице В.1 приложения В (соответственно исполнению датчика, определяемому компоненту и диапазону измерений);
- разность между показаниями ЖКД датчика и значением содержания определяемого компонента, рассчитанным по аналоговому выходу, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности (кроме ТХ6386 и ТХ6387).

6.4.2 Определение вариации выходного сигнала датчика

Определение вариации выходного сигнала датчика допускается проводить одновременно с определением основной погрешности датчика по п. 6.4.1 при подаче:

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

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

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_{2(3)}^b - C_{2(3)}^m}{\Delta_0}, \quad (8)$$

где $C_{2(3)}^b, C_{2(3)}^m$ - результаты измерений содержания определяемого компонента при подаче ГС № 2 (3) при подходе со стороны больших и меньших значений соответственно, объемная доля, % (млн^{-1}), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля, %, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

Значение относительной вариации выходного сигнала датчика ϑ_δ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{C_3^6 - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (9)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Значение приведенной вариации выходного сигнала датчика ϑ_γ , в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{C_3^6 - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (10)$$

Результаты испытания считаются положительными, если вариация выходного сигнала датчика не превышает:

- 0,3 в долях от пределов допускаемой основной погрешности для ТХ6363;
- 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности для STX3261, ТХ6373, ТХ6383, ТХ6386, ТХ6387.

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности датчика по п.6.3.1 при подаче ГС №№ 1, 3 в следующем порядке:

- подать на вход датчика ГС № 1 (приложение А, в соответствии с исполнением датчика, определяемым компонентом и диапазоном измерений), дождаться установления выходного сигнала датчика;
- подать на вход датчика ГС № 3, зафиксировать установившееся значение выходного сигнала датчика;
- рассчитать значение, равное 0,63 установившегося значения;
- рассчитать значение, равное 0,9 установившегося значения (для датчиков модели STX3261, ТХ6386, ТХ6387)
- подать на вход датчика ГС № 1, дождаться установления выходного сигнала датчика, снять насадку с датчика, продуть газовую линию ГС № 3 в течение 3 мин, надеть насадку на датчик и включить секундомер. Зафиксировать время достижения выходным сигналом датчика значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Примечания:

- 1) Суммарная длина газовой линии должна быть не более 1,0 м;
- 2) Допускается при определении времени установления показаний фиксировать показания только по жидкокристаллическому дисплею датчика.

Результат испытания считают положительным, если время установления показаний не превышает значений, указанных в таблице В.1 приложения В.

6.4.4 Определение погрешности срабатывания порогового устройства

Определение погрешности срабатывания порогового устройства проводится для датчиков модели ТХ6386 и ТХ6387; допускается проводить операцию одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Определение погрешности срабатывания порогового устройства проводят в следующем порядке:

- согласно указаниям эксплуатационной документации датчиков задать значения порогов срабатывания сигнализации равными, объемная доля метана 0,5 % (для RL1: Warning alarm) и 1,0 % (для RL2: High alarm);
- подключить к релейным выходам датчика вольтметр универсальный в режиме измерения сопротивления;
- подать на вход датчика ГС № 1, зафиксировать нулевые показания датчика, после чего подать ГС № 3 с расходом, обеспечивающим возможность изменения показаний не более чем на 0,1 % (об.д.) за 5-10 с, зафиксировать срабатывание сигнализации по первому и второму порогам (изменение состояния релейных выходов);
- рассчитать значение абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства $\Delta_{\text{П}}$, объемная доля метана, %, по формуле

$$\Delta_{\text{П}} = C_{\text{П}} - C_{\text{П}}^{\text{д}}, \quad (11)$$

где $C_{\text{П}}$ - показания дисплея датчика при срабатывании сигнализации, объемная доля метана, %;

$C_{\text{П}}^{\text{д}}$ - заданное значение порога срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %.

Результат определения погрешности срабатывания сигнализации считают положительным, если она не превышает $\pm 0,1$ % (об.д.).

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении Г).

7.2 Датчики, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или (при периодической поверке) выдают свидетельство о поверке установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

7.3 При отрицательных результатах датчик не допускают к применению. В технической документации датчика делают отметку о непригодности и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно приказу Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при поверке датчиков метана, токсичных газов, кислорода и диоксида углерода Trolex модели STX3261, TX6363, TX6373, TX6383, TX6386, TX6387

Таблица А.1 - Характеристики ГС, используемых при поверке датчиков метана, токсичных газов, кислорода и диоксида углерода Trolex модели STX3261, TX6363, TX6373, TX6383, TX6386, TX6387

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ и др.)	
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4			
STX3261, TX6386, TX6387	CH ₄ / TC	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)	
TX 6363	Метан (CH ₄)	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)	
						95 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)	

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ и др.)
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
	Диоксид углерода (CO ₂)	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))
ТХ 6373	Оксид углерода (СО)	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)
		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)

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ и др.)
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
ТХ 6373	Сероводород (H ₂ S)	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)
Диоксид серы (SO ₂)	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
Диоксид азота (NO ₂)	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
Хлор (Cl ₂)	От 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-85	
				0,9 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	9 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 7 % отн.	ГГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-Cl ₂ ИМ163-М-Г2

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ и др.)
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
ТХ 6373	Кислород (O ₂)	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)
ТХ 6373	Оксид азота (NO)	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.	ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) с ГСО 10546-2014, газ-разб. ПНГ-воздух
	Водород (H ₂)	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)
ТХ 6383	Метан (CH ₄)	От 0 до 2,5 %	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)
	Метан (CH ₄)	От 0 до 50 % НКПР	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	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ПГС (ГОСТ, ТУ и др.)
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
ТХ 6383	Водород (H ₂)	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)

Примечания:

1) 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 154-2019.

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.

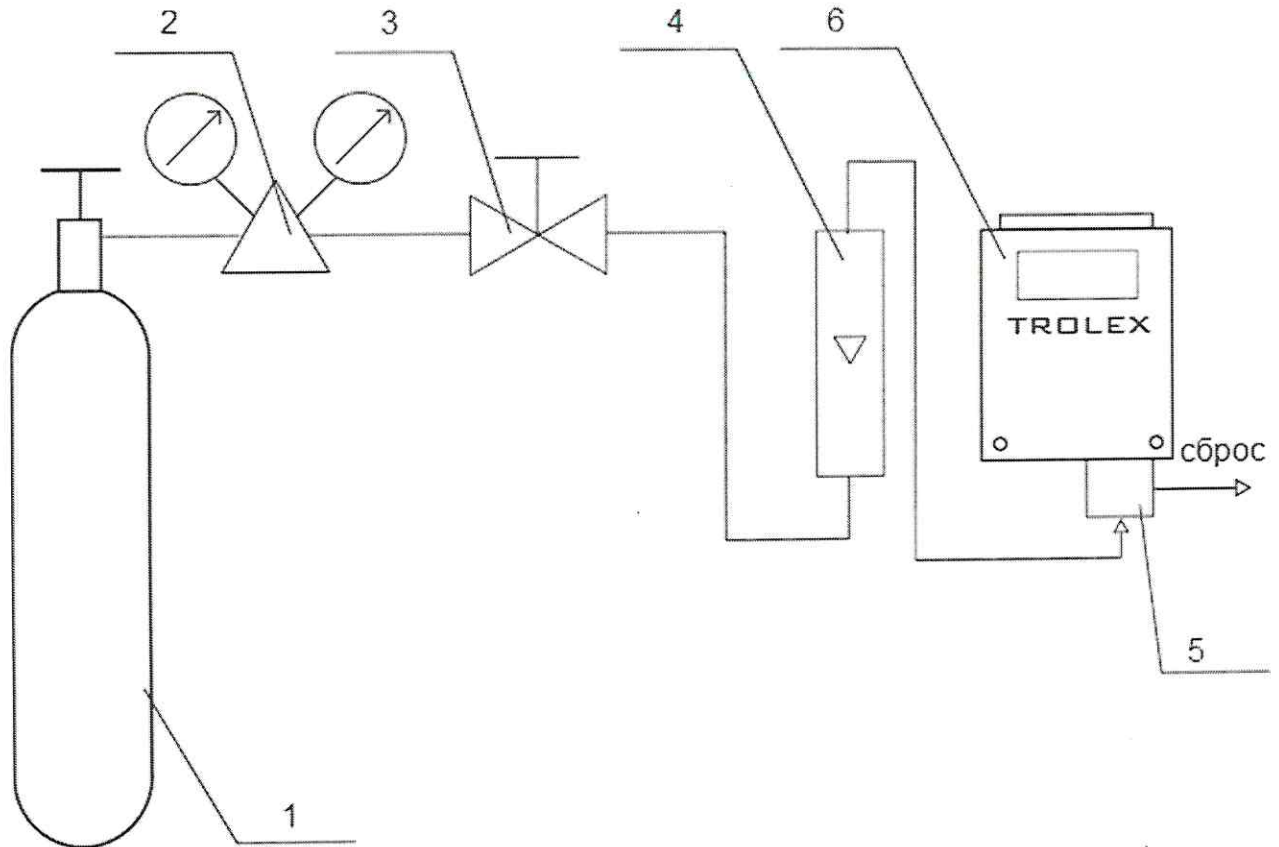
4) ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К) - рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 генератор газовых смесей ГГС, исполнений ГГС-Т, ГГС-Р, ГГС-К (рег. № 62151-15).

5) Источники микропотока ИМ SO₂ ИМ05–М–А2, ИМ NO₂ ИМ01-0-Г1, ИМ01-0-Г2, ИМ Cl₂ ИМ163–М–Г2 (рег. № 15075-09)

(Измененная редакция, изм. № 1)

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на датчик при проведении поверки



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;

- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5 – насадка для подачи ГС;
- 6 – датчик.

Примечание – при использовании в качестве источника ГС рабочего эталона 1-го разряда генератора ГГС схема подачи аналогична, за исключением поз. 1, 2, 3, заменяемых на генератор. Задание и регулирование расхода ГС, подаваемой на датчик, осуществляется в этом случае с помощью генератора.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС при проведении поверки

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики датчиков метана, токсичных газов,
кислорода и диоксида углерода Trolex
модели STX3261, TX6363, TX6373, TX6383, TX6386, TX6387

Таблица В.1

Модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала, с
STX3261, TX6386, TX6387	CH ₄ / ТС	от 0 до 4 %	от 0 до 2,5 %	±0,1 % (об.д.)	15 (T _{0,63}) 20 (T _{0,9})
TX6363	CH ₄ / IR	от 0 до 5 %	от 0 до 2 % включ. св. 2 до 5 %	±0,1 % (об.д.) ±5 % отн.	15 (T _{0,63})
		от 0 до 100 %	от 0 до 60 % включ. св. 60 до 100 %	±3 % (об.д.) ±5 % отн.	20 (T _{0,63})
	CO ₂ / IR	от 0 до 2 %	от 0 до 2 %	±10 % прив. ²⁾	20 (T _{0,63})
		от 0 до 5 %	от 0 до 5 %	±10 % прив. ²⁾	20 (T _{0,63})
TX 6373	CO / ЕС	от 0 до 50 млн ⁻¹ от 0 до 250 млн ⁻¹ от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 250 млн ⁻¹ св. 20 до 500 млн ⁻¹	±15 % прив. ²⁾ ±15 % отн. ±15 % отн.	20 (T _{0,63})
	H ₂ S / ЕС	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	±20 % прив. ²⁾ ±20 % отн.	20 (T _{0,63})
TX 6373	SO ₂ / ЕС	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ. св. 5 до 20 млн ⁻¹	±20 % прив. ²⁾ ±20 % отн.	20 (T _{0,63})
	NO ₂ / ЕС	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. св. 1 до 20 млн ⁻¹	±20 % прив. ²⁾ ±20 % отн.	20 (T _{0,63})
	Cl ₂ / ЕС	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. св. 1 до 10 млн ⁻¹	±20 % прив. ²⁾ ±20 % отн.	20 (T _{0,63})
	O ₂ / ЕС	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25 %	±5 % прив. ²⁾ ±5 % отн.	30 (T _{0,63})
	NO / ЕС	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 100 млн ⁻¹	±20 % прив. ²⁾ ±20 % отн.	20 (T _{0,63})
	H ₂ / ЕС	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10 % прив. ²⁾	70 (T _{0,63})
TX 6383	CH ₄ / ТС	от 0 до 5,0 %	от 0 до 2,5 %	±0,1 % (об.д.)	15 (T _{0,63})
	CH ₄ / ТС	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±4 % НКПР	15 (T _{0,63})
	H ₂ / ТС	от 0 до 4,0 %	от 0 до 2,0 %	±0,1 % (об.д.)	15 (T _{0,63})
		от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±4 % НКПР	15 (T _{0,63})

¹⁾ В таблице приняты следующие обозначения принципов измерений: ТС – термохимический, IR – оптический инфракрасный, ЕС - электрохимический.

²⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Приложение Г
(рекомендуемое)

Протокол поверки датчиков метана, токсичных газов, кислорода и диоксида углерода
Trolex модели STX3261, TX6363, TX6373, TX6383, TX6386, TX6387

№ _____ от _____

(тип СИ)

Дата поверки _____

Модель датчика _____

Заводской номер _____ Дата выпуска _____

Определяемый компонент _____

Диапазон измерений и единица измерений _____

Поверка произведена сличением с данными поверочных газовых смесей, приготовленных и аттестованных _____

(когда и какой организацией)

Паспорта газовых смесей №№ _____

Условия поверки

- температура окружающей среды _____ °С
- относительная влажность окружающей среды _____ %
- атмосферное давление _____ кПа

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты проверки идентификационных данных ПО _____

3 Результаты определения основной погрешности

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Единица измерений	Действительное или расчетное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС	Измеренное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС НКПР	Значение погрешности, полученное при поверке		
					абсолютной, % НКПР	относительной, %	приведенной, %

4 Результаты определения вариации выходного сигнала _____

5 Результаты определения времени установления показаний _____

6 Результаты определения абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства _____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____

(тип СИ)

соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)