

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»

М. С. Казаков



03

2020 г.

**Газоанализаторы ИВЭ-50-4**

**Методика поверки**

**1336.413311.003МП**

г. Москва

2020 г.

## Содержание

1 Вводная часть .....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Средства поверки .....	3
4 Требования к квалификации поверителей .....	4
5 Требования безопасности .....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке .....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	7
Приложение А .....	8
Приложение Б.....	11

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ИВЭ-50-4 (далее-газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять газоанализатор до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять газоанализатор в процессе эксплуатации и хранения.

1.4 Интервал между поверками не реже одного раза в год.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в Приложении Б.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик - определение погрешности газоанализатора - определение вариации показаний - определение времени установления показаний газоанализатора	8.3		
	8.3.1	Да	Да
	8.3.2	Да	Нет
	8.3.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки газоанализатор бракуют и его поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано. ГСО-ППС в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, в том числе ГСО состава газовых смесей и генераторы газовых смесей, метрологические характеристики которых обеспечивают приготовление поверочных газовых смесей (ППС) с характеристиками, соответствующими приведенным в таблице А.1 Приложения А в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664.

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

Таблица 2

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>			
1.	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси ГСО ПГС	8.3	Стандартные образцы состава - газовые смеси: CH <sub>4</sub> /азот (ГСО 10597-2015), C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /азот (ГСО 10597-2015), CO/азот (ГСО 10597-2015), H <sub>2</sub> S/азот (ГСО 10597-2015), NH <sub>3</sub> /азот (ГСО 10597-2015), NO <sub>2</sub> /азот (ГСО 10597-2015) в баллонах под давлением; Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот газообразный особой чистоты е по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
2.	Амперметр	8.3	Калибратор токовой петли Fluke 705, рег. № 29194-05
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование)</b>			
3.	Генератор газовых смесей	8.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, или ГГС-Т или ГГС -К , рег. № 62151-15
4.	Секундомер	8.3	Секундомер механический СОСпр-26-2-010, рег. № 11519-11
5.	Редуктор баллонный	8.3	Редуктор баллонный БКО 50-4, наибольшая пропускная способность 50 м <sup>3</sup> /ч
6.	Ротаметр	8.3	Ротаметр с местными показаниями типа РМ модификации РМ-А-0,063 ГУЗ, рег. № 59782-15
7.	Вентиль тонкой регулировки	8.3	Натекатель Н-12
8.	Трубки поливинилхлоридные	8.3	Трубки поливинилхлоридные 6×1,5 мм по ТУ 64-2-286-79, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм;
9.	Насадка	8.3	Насадка адаптер для подачи ГС
10.	Термогигрометр	8.1, 8.2, 8.3	Прибор комбинированный Testo 608-Н1, рег. № 53505-13
11.	Барометр-анероид	8.1, 8.2, 8.3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, прошедшие необходимый инструктаж, аттестованные в качестве поверителей.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Помещение, где проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

5.2 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать Приказ Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

5.3 Следует выполнять требования, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», утвержденных в установленном порядке.

5.4 Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые газоанализаторы, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать газоанализаторы в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1 не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации;
- баллоны с ГСО-ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку в течение 24 часов;
- включить приточно-вытяжную вентиляцию.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра газоанализатора проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в руководстве по эксплуатации или паспорте;
- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на газоанализаторе;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма) газоанализатора и устройств, входящих в состав газоанализатора.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

### 8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора одновременно с п. 8.3 в следующем порядке:

<sup>1)</sup> Подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте калибровочный адаптер газовую смесь, содержащую определяемый компонент, с расходом  $400 \pm 100$  см<sup>3</sup>/мин (ПГС в соответствии с Приложением А).

<sup>2)</sup> Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче ПГС.

Результаты опробования считаются положительными, если газоанализатор работоспособен в соответствии с руководством по эксплуатации, а также при подаче ПГС показания газоанализатора соответствуют указанным в приложении Б.

#### 8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку соответствия идентификационных данных ПО газоанализатора проводят путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее (для модификаций с дисплеем) во вкладке «Информация», «Блок сенсора» в меню газоанализатора модели ИВЭ-50-4.3 или ИВЭ-50-4.3М, а для моделей ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2 во вкладке «Диагностика»;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными в описании типа и в декларации Заявителя.

Результаты считаются положительными, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

#### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности газоанализатора и диапазона измерений определяемого компонента проводят в следующем порядке:

1) Подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте калибровочный адаптер газовые смеси с расходом  $400 \pm 100$  см<sup>3</sup>/мин (Приложение А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), где ПГС № 1 – поверочный нулевой газ или смесь соответствующая (0-10) % поверяемого диапазона; ПГС № 2 – смесь соответствующая (45-55) % поверяемого диапазона; ПГС № 3 – смесь соответствующая (90-100) % поверяемого диапазона в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3;

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС:

- по цифровому выходу газоанализатора с помощью персонального компьютера с установленным ПО или по дисплею (при его наличии);

- по амперметру, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора. Значение концентрации рассчитывается по формуле (2):

$$C_i = \frac{C_B - C_H}{I_B - I_H} * (I_i - I_H) \quad (1)$$

где  $C_B, C_H$  – верхний и нижний пределы определяемого компонента соответственно;

$I_B, I_H$  – верхний и нижний пределы выходного токового сигнала соответственно, мА;

$I_i$  – установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче  $i$ -й ПГС, мА.

3) Значение приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности  $\gamma$ , % определять по формуле:

$$\gamma = \frac{C_i - C_{\partial i}}{C^k} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $C_i$  - измеренное значение определяемого компонента в  $i$ -ной точке, высвечиваемое на дисплее газоанализатора или считанное с ПК;

$C_{\partial i}$  - действительное значение определяемого компонента в  $i$ -ной точке;

$C^k$  - верхний предел измерений.

Определение погрешности газоанализатора и диапазона измерений по поверочному компоненту осуществляют путем подачи на вход газоанализатора ПГС, содержащих поверочный компонент в вышеуказанном порядке.

Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если приведенная (к верхнему пределу измерений) погрешность газоанализатора во всех точках не превышает пределов, указанных в Приложении Б. При считывании показаний, полученных по аналоговому выходу, пределы допускаемой погрешности  $\gamma_{4-20}$  рассчитываются по формуле:

$$\gamma_{4-20} = \gamma_{осн} + \gamma_{преобр}, \quad (3)$$

где  $\gamma_{осн}$  – пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, % (приложение Б);

$\gamma_{\text{преобр}}$  – пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, в долях от пределов допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений (приложение Б).

### 8.3.2 Проверка вариации показаний.

Проверку вариации показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 8.3.1 при подаче ПГС № 2.

Вариацию показаний,  $V\gamma$ , в долях от пределов допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности рассчитывают по формуле:

$$V\gamma = \frac{C2Б - C2М}{C^k \cdot \gamma \delta} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где C2Б, C2М – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений;

$\gamma \delta$  – пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Результаты считают положительными, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности.

### 8.3.3 Проверка времени установления показаний.

Допускается проводить проверку времени установления показаний одновременно с определением погрешности.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

- 1) Подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте калибровочный адаптер ПГС №3, включить секундомер и зафиксировать показания через время  $t_1$ , равное  $T_{0,9\text{ном}}$  и  $t_2$ , равное  $3T_{0,9\text{ном}}$ .

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если выполняется условие:

$$C_{t1} \leq 0,9 \cdot C_{t2} \quad (5)$$

где  $C_{t1}$ ,  $C_{t2}$  - значение показаний газоанализатора через время  $t_1$  и  $t_2$  после подачи ГС, а время установления показаний соответствует приведенному в Приложении Б.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки газоанализаторов оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и (или) отметкой в паспорте.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки газоанализатора оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а газоанализатор не допускают к применению.

Заместитель начальника отдела испытаний  
и поверки средств измерений ООО «ИЦРМ»



Ю. А. Винокурова

Приложение А  
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов ИВЭ-50-4

Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений до- взрывоопасной концен- трации/ объемной доли определяемого компонен- та	Номинальное значение определяемого компонента			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 100 % НКПР	Азот <sup>1)</sup>	(45±5)	(90±10)	ГСО-ПГС состава CH <sub>4</sub> /азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 100 % НКПР	Азот <sup>1)</sup>	(45±5)	(90±10)	ГСО-ПГС состава C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 84,5 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(42±5)	(79,5±5)	ГСО-ПГС состава NH <sub>3</sub> /азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(45±5)	(90±10)	ГСО-ПГС состава NH <sub>3</sub> /азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
сероводород H <sub>2</sub> S	от 0 до 7,1 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(3±1)	(6,1±1)	ГСО-ПГС состава H <sub>2</sub> S/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15



Определяемый компонент	Диапазон измерений до- взрывоопасной концен- трации/ объемной доли определяемого компонен- та	Номинальное значение определяемого компонента			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
	от 0 до 25 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(10±3)	(20±5)	ГСО-ПГС состава H <sub>2</sub> S/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(25±3)	(45±5)	ГСО-ПГС состава H <sub>2</sub> S/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(45±5)	(90±10)	ГСО-ПГС состава H <sub>2</sub> S/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
монооксид углерода СО	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(25±3)	(45±5)	ГСО-ПГС состава СО/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(45±5)	(90±10)	ГСО-ПГС состава СО/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(90±10)	(190±10)	ГСО-ПГС состава СО/азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15

Определяемый компонент	Диапазон измерений до- взрывоопасной концен- трации/ объемной доли определяемого компонен- та	Номинальное значение определяемого компонента			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
диоксид азота NO <sub>2</sub>	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(5±1)	(9±1)	ГСО-ПГС состава NO <sub>2</sub> /азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>	Азот <sup>1)</sup>	(10±1)	(18±2)	ГСО-ПГС состава NO <sub>2</sub> /азот рег.№ 10597-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты пер- вый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под дав- лением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
Примечание: <sup>1)</sup> Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот газообразный особой чистоты первый сорт по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.					

Приложение Б  
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов ИВЭ-50-4

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики газоанализаторов с инфракрасными сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон измерений до взрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$ , с, не более
метан ( $CH_4$ )	от 0 до 100	от 0 до 4,4	$\pm 5$	30
пропан ( $C_3H_8$ )	от 0 до 100	от 0 до 1,7	$\pm 5$	30

Примечания

1. Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности – 0,5.

2. НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-29-1-2013.

Таблица Б.2 - Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон измерений* объемной доли определяемого компонента, $млн^{-1}$	Диапазон измерений* массовой концентрации определяемого компонента, $мг/м^3$	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$ , с, не более
$H_2S$ (сероводород)	от 0 до 7,1 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100	от 0 до 10 от 0 до 35,5 от 0 до 71 от 0 до 142	$\pm 15$	60
$NH_3$ (аммиак)	от 0 до 84,5 от 0 до 100	от 0 до 60 от 0 до 71	$\pm 15$	60
CO (монооксид углерода)	от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 200	от 0 до 58,5 от 0 до 117 от 0 до 234	$\pm 15$	60
$NO_2$ (диоксид азота)	от 0 до 10 от 0 до 20	от 0 до 19,3 от 0 до 38,6	$\pm 15$	60

\* Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа.

Примечание

1. Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности – 0,5.

Таблица Б.3 - Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, в долях от пределов допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений	0,2