

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2383

Регистрационный № 78482-20

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ИВЭ-50-4

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ИВЭ-50-4 (далее - газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений объемной доли или массовой концентрации горючих газов (CH_4 , C_3H_8 , $\sum(\text{C}_2\text{-C}_{10})$ - суммы углеводородов) и объемной доли и массовой концентрации токсичных газов (H_2S , NH_3 , CO , NO_2) во взрывоопасных газовых средах и преобразования измеряемых величин в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, а также в цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора.

Принцип действия электрохимических сенсоров заключается в том, что анализируемый окружающий воздух диффундирует через капилляры к измерительному электроду, на котором происходит электрохимическая реакция. Между измерительным электродом и дополнительным электродом сравнения в результате этой реакции возникает соответствующая постоянная разность потенциалов, пропорциональная содержанию определяемого компонента.

Принцип действия инфракрасных (оптических) сенсоров основан на зависимости поглощения инфракрасного излучения молекулами определяемого компонента от концентрации. Анализируемый воздух диффундирует в измерительную кювету. В сенсоре находится излучатель – источник инфракрасного излучения с широкой полосой. Излучение проникает в кювету, многократно отражается, выходит через оптическую щель и попадает на два узкополосных интерференционных фильтра: измерительный и сравнительный, из которых состоит двухэлементный детектор. Если кювета заполнена анализируемой смесью, то часть излучения поглощается в области длины волны измерительного фильтра, и измеряющий детектор дает изменившийся электрический сигнал. Сигнал соответствующего сравнительного детектора остается неизменным. Колебания энергии излучения, загрязнения кюветы и щели, а также помехи от пыли и аэрозолей воздуха действуют на оба детектора в равной степени, и их влияние скомпенсировано.

Газоанализаторы являются стационарными приборами непрерывного действия.

Конструктивно газоанализаторы представляют собой взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из корпуса и завинчивающейся крышки. На внешней стороне корпуса расположены кабельные вводы и присоединенный блок сенсора. Внутри – плата индикации и управления, дисплей для отображения результатов измерений, кнопки управления. Через кабельные вводы осуществляется питание газоанализатора и вывод информации.

Блок сенсора состоит из корпуса, внутри которого находятся плата сенсора и сменный электрохимический или инфракрасный оптический датчик.

Специальный защитный фильтр обеспечивает необходимую защиту сенсора от пыли и повышенной влажности окружающей среды.

Газоанализаторы выпускаются в различных модификациях: ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками в соответствии со структурной схемой условного обозначения газоанализаторов. Газоанализаторы также выпускаются в различных корпусах, отличающихся цветом и размером.

Газоанализаторы модификаций ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 имеют светодиодную индикацию и жидкокристаллический дисплей.

Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее и могут быть представлены (по заказу) в единицах объемной доли: %, % НКПР или массовой концентрации мг/м³ или г/м³ (СН₄, С₃Н₈, ∑(С₂-С₁₀)-суммы углеводородов); объемной доли млн⁻¹ или массовой концентрации мг/м³ (Н₂С, NH₃, СО, NO₂).

В газоанализаторах предусмотрены следующие выходные сигналы:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА (модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М);
- цифровой сигнал, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU, MQTT, HART;
- радиоканал 868 МГц (модификация ИВЭ-50-4.5) и сеть GSM (NB-IoT) (модификация ИВЭ-50-4.6);
- дискретный сигнал срабатывания реле «сухой» контакт (модификация ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М).

Газоанализаторы имеют два настраиваемых порога срабатывания сигнализации о превышении содержания определяемого компонента. Также газоанализаторы могут автоматически определять тип подключенного сенсора с применением предварительно сохраненных градуировочных характеристик и сигнализировать об отказе установленных сенсоров.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Структурная схема условного обозначения газоанализаторов:

ИВЭ-50-4.	X	X	-	X (max)	-	X (max)	-	X (max)	
1	2	3		4	5	4	5	4	5

1 – Сокращенное наименование газоанализатора;

2 – Модификация газоанализатора:

1 – Одноканальный газоанализатор;

2 – Одноканальный газоанализатор со встроенным реле управления «сухой»

контакт;

3 – Трехканальный газоанализатор со встроенным реле управления «сухой»

контакт;

4 – Одноканальный газоанализатор без дисплея с цифровым сигналом, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU, MQTT, HART;

5 – Одноканальный газоанализатор с передачей данных по радиоканалу 868

МГц;

6 – Одноканальный газоанализатор с передачей данных по GSM (NB-IoT) сети;

3 – Диапазон рабочих температур:

Отсутствие символа – от -40 до +50 °С;

М – от -60 до +60 °С;

4 – Коды газов газоанализаторов по таблице 1:

Таблица 1

Код	Газ
CH4	CH ₄ (метан) в мг/м ³ , в % или в % НКПР
C3H8	C ₃ H ₈ (пропан) в % или в % НКПР
C2-C10	∑(C ₂ -C ₁₀) (сумма углеводородов) мг/м ³ , г/м ³
H2S	H ₂ S (сероводород) в млн ⁻¹ или мг/м ³
NH3	NH ₃ (аммиак) в млн ⁻¹ или мг/м ³
CO	CO (монооксид углерода) в млн ⁻¹ или мг/м ³
NO2	NO ₂ (диоксид азота) в млн ⁻¹ или мг/м ³

5 – Максимальная концентрация определяемого газа (для горючих - % НКПР, для токсичных – млн⁻¹).

Одноканальные газоанализаторы модификаций ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.4М, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 измеряют дозврывоопасную концентрацию, объемную долю и массовую концентрацию CH₄, C₃H₈, ∑(C₂-C₁₀), объемную долю и массовую концентрацию H₂S, NH₃, CO, NO₂. Трехканальные газоанализаторы модификаций ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М по одному каналу измеряют дозврывоопасную концентрацию, объемную долю и массовую концентрацию CH₄, C₃H₈, ∑(C₂-C₁₀), по двум каналам измеряют объемную долю и массовую концентрацию H₂S, NH₃, CO, NO₂.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку (шильдик) любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.



а) модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2



б) модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М



в) модификации ИВЭ-50-4.4М



г) модификации ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО не имеет средств программирования или измерения метрологически значимых функций, доступных пользователю. Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Конструкция газоанализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Влияние ПО газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Внешнее ПО метрологически незначимо и используется для индикации показаний.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики газоанализаторов с инфракрасными сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон* измерений дозрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Диапазон* измерений объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон* измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, г/м ³	Номинальное время установления показаний, T _{0,9ном} , с, не более
метан (СН ₄)	от 0 до 100	от 0 до 4,4	-	±5	-	30
	-	-	от 0 до 30000	±10	-	30
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 100	от 0 до 1,7	-	±5	-	30
Сумма углеводородов Σ(С ₂ -С ₁₀)	-	-	от 0 до 3000	-	±(0,03+0,15С _х)	30

* Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа.

Примечания

1. Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности для суммы углеводородов – 0,05, для остальных определяемых компонентов – 0,5.
2. НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-29-1-2013.
3. С_х - массовая концентрация определяемого компонента на входе газоанализатора, г/м³.
4. Σ(С₂-С₁₀) – суммарное содержание предельных углеводородов: этан (С₂Н₆), пропан (С₃Н₈), бутан (С₄Н₁₀), пентан (С₅Н₁₂), гексан (С₆Н₁₄), гептан (С₇Н₁₆), октан (С₈Н₁₈), нонан (С₉Н₂₀), декан (С₁₀Н₂₂).

Таблица 4 - 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 ₂ S (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	±15	60
NH ₃ (аммиак)	от 0 до 84,5 от 0 до 100	от 0 до 60 от 0 до 71	±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	±15	60
NO ₂ (диоксид азота)	от 0 до 10 от 0 до 20	от 0 до 19,3 от 0 до 38,6	±15	60
<p>* Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа. Примечание Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности – 0,5.</p>				

Таблица 5 - 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
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	±0,5

Таблица 6 - Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.3 - ИВЭ-50-4.3М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	от 12 до 30 от 12 до 24 от 22 до 24 3,6
Потребляемая мощность, Вт: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.3 - ИВЭ-50-4.3М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	2 5 9 -
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	170×70×200 200×130×250 400×150×150
Масса, кг, не более	2,5
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М	IP66
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	от +15 до +25 от 45 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 - ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М - относительная влажность окружающего воздуха при +35 °С, %, не более	от -40 до +50 от -60 до +60 95
Маркировка взрывозащиты: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М	1Ex db [ib] IIB T5
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на табличку (шильдик), прикрепленную к корпусу газоанализатора, способом лазерной маркировки, механической гравировки или другим способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средств измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор ИВЭ-50-4: - модификация ИВЭ-50-4.1 - модификация ИВЭ-50-4.2 - модификация ИВЭ-50-4.3М - модификация ИВЭ-50-4.3 - модификация ИВЭ-50-4.4М - модификация ИВЭ-50-4.5 - модификация ИВЭ-50-4.6	1336.413311.003 1336.413311.003-01 1336.413311.003-02 1336.413311.003-03 1336.413311.003-04 1336.413311.003-05 1336.413311.003-06	1 шт.
Руководство по эксплуатации*: - модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2 - модификация ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М - модификация ИВЭ-50-4.4М - модификация ИВЭ-50-4.5 - модификация ИВЭ-50-4.6	1336.413311.003РЭ 1336.413311.003-02РЭ 1336.413311.003-04РЭ 1336.413311.003-05РЭ 1336.413311.003-06РЭ	1 экз.
Паспорт	1336.413311.003ПС	1 экз.

* На партию газоанализаторов, поставляемых в один адрес, допускается поставка 1 экземпляра.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ИВЭ-50-4

ГОСТ Р МЭК 60079-29-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

1336.413311.003ТУ Газоанализаторы ИВЭ-50-4. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Предприятие В-1336» (АО «Предприятие В-1336»)
Адрес деятельности: РФ, 614500, Пермский край, г. Пермь, шоссе Космонавтов, 368
Место нахождения и адрес юридического лица: РФ, 614000, Пермский край, г. Пермь,
Комсомольский проспект, д. 34, офис 208
ИНН 5902128625

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок
в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский проезд,
д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях
утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.