

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Согласовано:
Генеральный директор
ООО «ЭМИ-Прибор»



А.М. Литвак

2018 г.

Тверждаю:
Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э
Методика поверки

МП 271-221-2017

Екатеринбург
2018

Предисловие

1. Разработана: ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
2. Исполнитель: Лифинцева М.Н. старший инженер ФГУП «УНИИМ».
3. Утверждена ФГУП «УНИИМ» «14» февраля 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ | 4 |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 4 |
| 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 4 |
| 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 5 |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 5 |
| 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ | 6 |
| 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ | 6 |
| 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 6 |
| 8.1 Внешний осмотр | 6 |
| 8.2 Опробование | 7 |
| 8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов | 7 |
| 8.4 Определение вариации выходного сигнала | 8 |
| 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 9 |
| Приложение А | 10 |
| Приложение Б | 13 |
| Приложение В | 15 |

Дата введения «14» февраля 2018 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками для газоанализаторов:

ИГМ-10ИК – два года; ИГМ-10Э – один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.)

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции | Пункт методики | Проведение операций при поверке | |
|---|----------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | + | + |
| 2 Опробование | 8.2 | + | + |
| 3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов | 8.3 | + | + |
| 4 Определение вариации выходного сигнала | 8.4 | + | - |

Примечание. Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят.

Знак «-» обозначает, что соответствующую операцию поверки не проводят.

| Наименование операции | Пункт методики | Проведение операций при поверке | |
|---|----------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| Примечание. Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят. Знак «-» обозначает, что соответствующую операцию поверки не проводят. | | | |

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают, а далее выясняют и устраняют причины несоответствий и повторяют поверку по пунктам несоответствий.

3.3 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС):

ГСО 10257-2013 (CH₄-воздух), ГСО 10262-2013 (C₃H₈-азот), ГСО 10334-2013 (C₆H₁₄-азот), ГСО 10241-2013 (CO₂-воздух), ГСО 10253-2013 (O₂-азот), ГСО 10242-2013 (CO-воздух), ГСО 10329-2013 (H₂S-воздух), ГСО 10342-2013 (SO₂-воздух), ГСО 10323-2013 (NO-азот), ГСО 10331-2013 (NO₂-воздух), ГСО 10327-2013 (NH₃-воздух), ГСО 10325-2013 (H₂-воздух), ГСО 10376-2013 (HCN-азот), ГСО 10337-2013 (CH₃OH-воздух), ГСО 10338-2013 (C₂H₆O-воздух), ГСО 10375-2013 (HF-азот);

- азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293 в баллоне под давлением;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – по ТУ 2114-008-53373468-2008 в баллонах под давлением;

- ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, КТ 4 (рег. № 59782-15);

- термогигрометр CENTER-310. Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, погрешность ±2,5 %; диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, погрешность ±0,7 °С (рег. № 22129-09);

- барометр-анероид метеорологический М-67. Диапазон (610-790) мм рт. ст., погрешность ± 0,8 мм рт. ст. (рег. № 3744-73);

- IBM-совместимый компьютер со свободным COM-портом, конвертором RS-485.

4.2 ГСО должны иметь действующие паспорта, средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.005, Приказа Минтруда России №328н и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки, «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации аккредитованной на право поверки средств физико-химических измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку газоанализаторов проводят в следующих условиях:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20±5 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 70 |
| - атмосферное давление, кПа | от 98 до 104,6. |

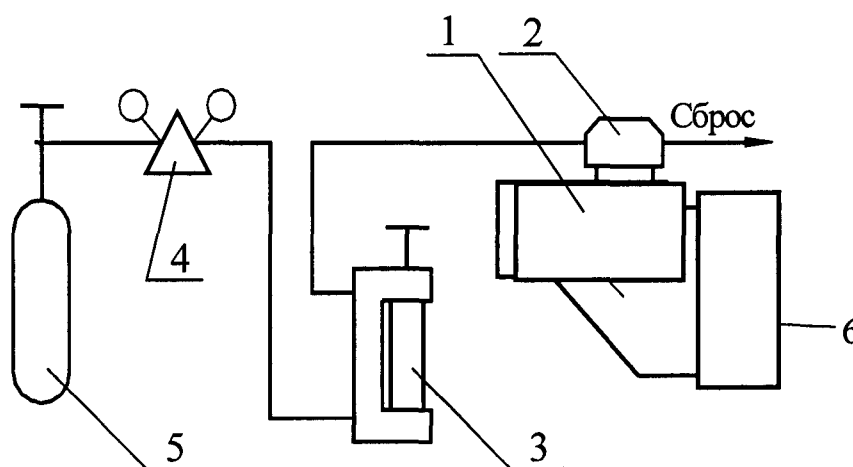
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Газоанализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Поверку проводят с использованием генератора газовых смесей ГГС и ПГС, состав и характеристики которых приведены в Приложении А. Баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч. Расход подаваемой ПГС должен быть $(1,0 \pm 0,1)$ л/мин.

7.4 Собрать схему поверки газоанализатора, которая представлена на рисунке 1.



1 – газоанализатор; 2 – насадка; 3 – ротаметр РМ-А-0,063; 4 – редуктор (регулятор расхода поверочной газовой смеси) ДПК 1,65; 5 – баллон с поверочной газовой смесью; 6 – ПК.

Рисунок 1 - Схема поверки газоанализатора

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие заводского номера;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (в случае периодической поверки).

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить функционирование газоанализатора и идентификационные данные программного обеспечения.

8.2.2 Проверку функционирования газоанализатора проводить по отображению информации на ПК (вывод наименования газоанализатора, концентрации газа, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.2.3 Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводить сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения на ПК с номером версии, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Газоанализатор стационарный | ИГМ-10ИК-Х-1 (Т) ИГМ-10Э-Х-1 (Т) | ИГМ-10ИК-Х-2 (Т) ИГМ-10Э-Х-2 (Т) |
| Идентификационное наименование ПО | igm10-x-x1_v1.03r.hex | igm10-x-2x_v1.03r.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.03 | 1.03 |
| Цифровой идентификатор ПО | 0x1CC1 | 0x78E2 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | CRC16 CCITT | CRC16 CCITT |
| Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу ПО версии, обозначенной в таблице. | | |

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.2, и идентификационные данные программного обеспечения газоанализатора соответствуют приведенным в таблице 2.

8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов

8.3.1 Собрать схему поверки, которая изображена на рисунке 1.

8.3.2 Определение основной погрешности и проверка диапазона измерений проводится при подаче ГСО-ПГС (далее-ПГС) в следующем порядке:

8.3.2.1 Подать на вход газоанализатора ПГС (Приложение А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) в последовательности:

№№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки).

Время подачи каждой ПГС не менее утроенного $T_{0,99}$.

8.3.2.2 Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС по цифровому выходу газоанализатора с помощью ПК или по показаниям HART-коммуникатора.

8.3.3 Значения основной абсолютной погрешности, Δ_{oj} , % (млн⁻¹), рассчитать в каждой поверяемой точке диапазона по формуле

$$\Delta_{oj} = C_{ij} - C_{oj}, \quad (1)$$

где C_{ij} – i -показание газоанализатора в j -точке диапазона, % (млн⁻¹, % НКПР);

C_{oj} - значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее j -точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (млн⁻¹, % НКПР).

8.3.4 Значения основной относительной погрешности δ_{oj} , %, рассчитать по формуле

$$\delta_{oj} = \frac{C_{ij} - C_{oj}}{C_{oj}} \cdot 100. \quad (2)$$

8.3.5 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной погрешности не превышают пределов, указанных в Приложении Б настоящей методики.

8.4 Определение вариации выходного сигнала

8.4.1 Определение вариации выходного сигнала газоанализатора проводят одновременно с определением основной погрешности.

8.4.2 Значение вариации выходного сигнала определяют как разность между показаниями газоанализатора, полученными:

- в точке проверки 2 (ПГС № 2) - при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки;

- в точке проверки 3 (ПГС № 3) - при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

8.4.3 По результатам измерений значение вариации выходных сигналов (H_{Δ}) в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\Delta} = \frac{|C_{б} - C_{м}|}{\Delta_{пр}}, \quad (3)$$

где $C_{б}$, $C_{м}$ – результаты измерений определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, % (млн⁻¹, % НКПР);

$\Delta_{пр}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности, % (млн⁻¹, % НКПР).

8.4.4 По результатам измерений значение вариации выходных сигналов (H_{δ}) в долях от предела допускаемой основной относительной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\delta} = \frac{|C_{б} - C_{м}|}{C_{oj} \cdot \delta_{пр}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\delta_{пр}$ - предел допускаемой основной относительной погрешности, %.

8.4.5 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения вариации выходных сигналов в долях от предела допускаемой основной погрешности, указанного в приложении Б, не превышают 0,5.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в приложении В.

9.2 При положительных результатах поверки газоанализатора признают пригодным к эксплуатации, оформляют свидетельство о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 или в паспорте делают отметку с указанием даты поверки и подписи поверителя. Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности по форме приказа Минпромторга России № 1815 с указанием причин, делают соответствующую запись в паспорте.

Старший инженер ФГУП «УНИИМ»



М.Н.Лифинцева

Приложение А
Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС),
утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО),
рекомендуемые при поверке газоанализаторов стационарных ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ПГС), пределы допускаемого отклонения | | | | Погрешность аттестации | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ПГС |
|---|---|--|---------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|---|
| | | ПГС №1 | ПГС №2 | ПГС №3 | ПГС №4 | | |
| Метан CH ₄ | от 0 до 4,4 % (0-100 % НКПР) | ПНГ | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 2,20 % ± 5 % отн. | 4,19 % ± 5 % отн. | - | ±(-0,046X + 1,523)% отн. | ГСО 10257-2013 (метан-воздух) |
| Пропан C ₃ H ₈ | от 0 до 1,7 % (0-100% НКПР) | азот | - | - | - | - | О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 |
| | | - | 0,85 % ± 5 % отн. | 1,6 % ± 5 % отн. | - | ±1,5 % отн. | ГСО 10262-2013 (пропан - азот) |
| Н-гексан C ₆ H ₁₄ | от 0 до 0,5 % | азот | азот | - | - | - | О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 |
| | | - | - | 0,25 % ± 10 % отн. | 0,45 % ± 10 % отн. | ±(-2,5X+2,75) % отн. | ГСО 10334-2013 (н-гексан-азот) |
| Диоксид углерода CO ₂ | от 0 до 2,5 % | ПНГ | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 1,25 % ± 5 % отн. | 2,38 % ± 5 % отн. | - | ±(-0,046X+1,523)% отн. | ГСО 10241-2013 (диоксид углерода- воздух) |
| Кислород (O ₂) | От 0 до 30 % | азот | - | - | - | - | О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 |
| | | - | 15,0 % ± 5 % отн. | - | - | ±(-0,046X + 1,523) % отн. | ГСО 10253-2013 (кислород - азот) |
| | | - | - | 28,5 % ± 5 % отн. | - | ±(-0,008X+0,76) % отн. | |
| Оксид углерода (CO) | От 0 до 2000 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,0040 % ± 20% отн. | 0,1 % ± 20 % отн | - | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | ГСО 10242-2013 (оксид углерода-воздух) |
| | | - | - | - | 0,18 % ± 10 % отн | ±(-2,5X + 2,75) % отн. | |

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ПГС), пределы допускаемого отклонения | | | | Погрешность аттестации | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ПГС |
|--|---|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|--|
| | | ПГС №1 | ПГС №2 | ПГС №3 | ПГС №4 | | |
| Диоксид азота (NO ₂) | От 0 до 30 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | ±(-2,5X+2,75) % отн. | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,0003 % ± 30 % отн. | - | - | ±(-1111,1X + 5,11) % отн.. | ГСО 10331-2013 (диоксид азота - воздух) |
| | | - | - | 0,0015 % ± 20 % отн. | 0,0025%±20%отн | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | |
| Водород (H ₂) | От 0 до 2 % | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 1,0 %± 5 % отн. | 1,9 % ± 5 % отн. | - | ±1,5 % отн. | ГСО 10325-2013 (водород-воздух) |
| Метанол (CH ₃ OH) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,002 % ± 20 % отн. | 0,01 % ± 20 % отн | 0,016% ± 20%отн | (-15,15X+4,015) % отн. | ГСО 10337-2013 (метанол-воздух) |
| Этанол (C ₂ H ₆ O) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,001 % ± 20 % отн. | 0,01 % ± 20 % отн | - | 4 % отн. | ГСО 10338-2013 (этанол-воздух) |
| | | - | - | - | 0,016% ± 10%отн | 2 % отн. | |
| Фтороводород (HF) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | азот | - | - | - | - | О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 |
| | | - | 0,0001 % ± 30 % отн. | 0,0005 % ± 30 % отн. | 0,0008 % ± 30 % отн. | ±(-2222,2X + 10,2) % отн. | ГСО 10375-2013 (фтороводород - азот) |

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ПГС), пределы допускаемого отклонения | | | | Погрешность аттестации | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ПГС |
|---------------------------------|---|--|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---|
| | | ПГС №1 | ПГС №2 | ПГС №3 | ПГС №4 | | |
| Сероводород (H ₂ S) | От 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,00075 % ± 30 % отн. | - | - | ±(-1111,1X + 5,11) % отн. | ГСО 10329-2013 (сероводород-воздух) |
| | | - | - | 0,0045 % ± 20 % отн. | 0,0083 % ± 20 % отн. | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | |
| Сероводород (H ₂ S) | От 0 до 500 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,001 % ± 20 % отн. | 0,025 % ± 20 % отн. | 0,045 % ± 20 % отн. | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | ГСО 10329-2013 (сероводород-воздух) |
| Цианистый водород (HCN) | От 0 до 30 млн ⁻¹ | азот | - | - | - | - | О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 |
| | | - | 0,0003 % ± 15 % отн. | - | - | ±(-2222,2X + 10,2) % отн. | ГСО 10376-2013 |
| | | - | - | 0,0015 % ± 20 % отн. | 0,0025 % ± 20 % отн. | ± 5 % отн. | ГСО 10376-2013 (цианистый водород-азот) |
| Аммиак (NH ₃) | От 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-85 |
| | | - | 0,001 % ± 30 % отн. | - | - | ±(-1111,1X + 5,11) % отн. | ГСО 10327-2013 (аммиак-воздух) |
| | | - | - | 0,005 % ± 20 % отн. | 0,008 % ± 20 % отн. | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | |
| Аммиак (NH ₃) | От 0 до 1000 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,01 % ± 20 % отн. | 0,05 % ± 20 % отн. | 0,084 % ± 20 % отн. | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | ГСО 10327-2013 (аммиак-воздух) |
| Диоксид серы (SO ₂) | От 0 до 20 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,00025 % ± 30 % отн. | - | - | ±(-1111,1X + 5,11) % отн. | ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух) |
| | | - | - | 0,001 % ± 20 % отн. | 0,0016 % ± 20 % отн. | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух) |
| Диоксид серы (SO ₂) | От 0 до 2000 млн ⁻¹ | ПНГ - воздух | - | - | - | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,02 % ± 20 % отн. | 0,1 % ± 20 % отн. | - | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | ГСО 10342-2013 (диоксид серы - воздух) |
| | | - | - | - | 0,18 % ± 10 % отн. | ±(-2,5X + 2,75) % отн. | |
| Оксид азота (NO) | От 0 до 250 млн ⁻¹ | азот | - | - | - | - | О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293 |
| | | - | 0,0025 % ± 20 % отн. | 0,0125 % ± 20 % отн. | 0,022 % ± 20 % отн. | ±(-15,15X + 4,015) % отн. | ГСО 10323-2013 (оксид азота - азот) |

Приложение Б

Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов стационарных ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э

| Исполнение газоанализатора | Определяемый компонент | Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой основной погрешности | |
|----------------------------|--|---|---|--|---------------|
| | | | | абсолютной | относительной |
| ИГМ-10ИК-01-У (-Т) | метан (CH ₄) | от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | ± (0,09% + 0,03 · C*) (± (2 % НКПР + 0,03 · C)) | - |
| ИГМ-10ИК-02-У (-Т) | пропан (C ₃ H ₈) | от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) | от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) | ± (0,03% + 0,03 · C) (± (2 % НКПР + 0,03 · C)) | - |
| ИГМ-10ИК-03-У (-Т) | н-гексан (C ₆ H ₁₄) | от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР) | от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР) | ± 0,05 % (± 5 % НКПР) | - |
| ИГМ-10ИК-04-У (-Т) | диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 2,5 % | от 0 до 2,5 % | ± 0,15 % | - |
| ИГМ-10Э-01-У | кислород (O ₂) | от 0 до 30 % | от 0 до 30 % | ± 0,5 % | - |
| ИГМ-10Э-02-У | оксид углерода (CO) | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | от 0 до 40 млн ⁻¹ включ. | ± 4 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 40 до 2000 млн ⁻¹ | - | ± 10 % |
| ИГМ-10Э-03-У | сероводород (H ₂ S) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 7,5 млн ⁻¹ включ. | ± 1,5 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 7,5 до 100 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-04-У | сероводород высоких концентраций | от 0 до 500 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ± 2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 500 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-05-У | диоксид серы (SO ₂) | от 0 до 20 млн ⁻¹ | от 0 до 2,5 млн ⁻¹ включ. | ± 0,5 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 2,5 до 20 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-06-У | диоксид серы высоких концентраций | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ± 2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 2000 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-07-У | оксид азота (NO) | от 0 до 250 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ± 2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 250 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-08-У | диоксид азота (NO ₂) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. | ± 0,2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 1 до 10 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-09-У | аммиак (NH ₃) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ± 2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 100 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-10-У | аммиак высоких концентраций | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | от 0 до 30 млн ⁻¹ включ. | ± 6 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 30 до 1000 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-11-У | водород (H ₂) | от 0 до 4 % | от 0 до 2 % | ± 0,1 % | - |
| ИГМ-10Э-12-У | цианистый водород (HCN) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ± 2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 30 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |
| ИГМ-10Э-13-У | метанол (CH ₃ OH) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ± 2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 200 млн ⁻¹ | - | ± 20 % |

| Исполнение газоанализатора | Определяемый компонент | Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой основной погрешности | |
|-------------------------------|--|---|--|---|---------------|
| | | | | абсолютной | относительной |
| ИГМ-10Э-14-У | этанол (C ₂ H ₆ O) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ±2 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 10 до 200 млн ⁻¹ | | ±20 % |
| ИГМ-10Э-15-У | фтороводород (HF) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | от 0 до 0,5 млн ⁻¹ включ. | ±0,1 млн ⁻¹ | - |
| | | | св. 0,5 до 10 млн ⁻¹ | - | ±20 % |

Приложение В
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____ от _____

Поверки газоанализаторов стационарных ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э
в соответствии с документом МП 271-221-2017

«ГСИ. Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э. Методика поверки»

Заводской номер: _____
 Принадлежит: _____
 Дата изготовления: _____
 Средства поверки: _____
 Условия поверки: _____
 Результаты внешнего осмотра _____
 Результаты опробования _____

Таблица - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------|
| Газоанализатор | |
| Идентификационное наименование ПО | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | |
| Цифровой идентификатор ПО | |

Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов

| № ПГС | Объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР, млн ⁻¹) | Показания газоанализатора, % (% НКПР, млн ⁻¹) | Значение основной погрешности, % (% НКПР, млн ⁻¹) | Пределы допускаемой основной погрешности, % (% НКПР, млн ⁻¹) |
|-------|---|--|--|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Определение вариации выходного сигнала

| № ПГС | Объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР, млн ⁻¹) | Показания газоанализатора, % | | Значение вариации выходного сигнала, % | Предел допускаемой вариации выходного сигнала, % |
|-------|---|------------------------------|----------------|--|--|
| | | C _м | C _б | | |
| | | | | | 0,5 |

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке

№ _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности

№ _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____