

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП "ВНИИМС"

Н.В. Иванникова

"15" января 2016 г.



Газоанализаторы Thermo Scientific модели 42i, 17i

Методика поверки

г.р. 63565-16

Москва 2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы Thermo Scientific модели 42i, 17i фирмы «Thermo Fisher Scientific», США, (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции и используют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

| NN п/п | Наименование операции | Номер пункта инструкции | Наименование основных и вспомогательных средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; основные технические характеристики |
|-----------|---|-------------------------|--|
| 1. | Внешний осмотр | 5.1. | |
| 2. | Опробование | 5.2. | |
| 3. | Определение метрологических характеристик | 5.3. | ГСО № 10331-2013 NO ₂ в воздухе ГСО № 10323-2013 NO в воздухе ГСО № 10327-2013 NH ₄ в воздухе (только для модели 17i) - калибратор газовых смесей модель 146i (№ 46818-11 по Госреестру); - генератор нулевого воздуха ТЕI 1160 (№ 48333-11 по Госреестру). Ротаметр РМА-063 ГУЗ, ТУ4213-002-48318935-99, диапазон измерений от 0 до 0,063 м ³ /ч, приведенная погрешность ± 2,5 % Редукторы для чистых газов нерж. сталь (тип FMD 502-16 VCF3 фирмы GCE-DruVa, Германия или аналогичный) |

Примечание - Допускается применять другие средства поверки, в т. ч. ГСО состава газовых смесей и генераторы газовых смесей других типов, метрологические характеристики которых обеспечивают приготовление поверочных газовых смесей (ПГС) с характеристиками, соответствующими приведенным в п. 3 приложения А.

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

1.3 Поверку проводят в настроенном диапазоне измерений. После изменения настраиваемого диапазона измерений применение СИ допускается только после поверки для вновь настроенного диапазона.

1.4 На основании письменного заявления владельца СИ допускается проведение поверки для сокращенного диапазона, в соответствии с назначением СИ (атмосферный воздух, воздух рабочей зоны).

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки выполняют:

– правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением;

– правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

2.2 Помещение, в котором проводят поверку, оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 20 до 90%;
- напряжение питания, В $220 \left(\begin{smallmatrix} +15 \\ -10 \end{smallmatrix} \right) \%$;

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) средства поверки и поверяемые газоанализаторы подготавливают к работе в соответствии с требованиями их технической документации;
- 2) ГСО состава газовых смесей в баллонах выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 часов;
- 3) пригодность ГСО должна быть подтверждена паспортами на них;
- 4) включают приточно-вытяжную вентиляцию.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- 1) соответствие комплектности поверяемого газоанализатора требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- 2) отсутствие повреждений газоанализатора, влияющих на его работоспособность.

5.2 Опробование

Опробование газоанализатора выполняют в соответствии с Руководством по эксплуатации прибора. Сообщения о неисправности прибора должны отсутствовать.

Проверяются идентификационные данные ПО газоанализаторов.

При включении газоанализатора отображается информация о его программном обеспечении.

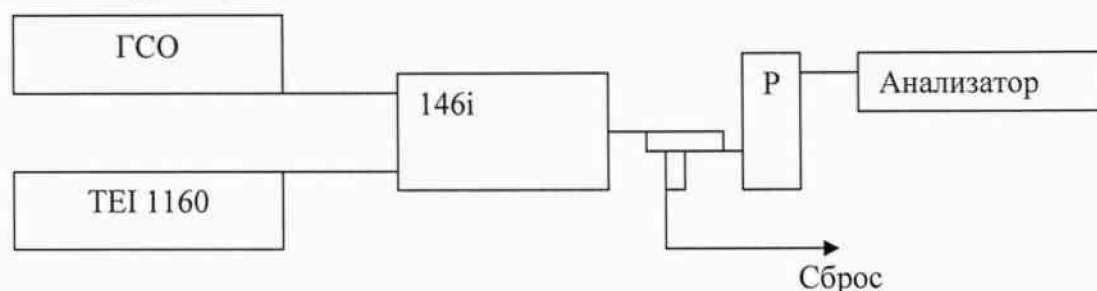
Результат проверки считается положительным, если отображаемые идентификационные данные соответствуют указанным значениям:

версия ПО:

не ниже 02.00.00.385

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1. При использовании генератора-разбавителя прибор подключают в соответствии со схемой (рис. 1).



ГСО – баллон с ГСО состава газовой смеси;

TEI 1160 – генератор чистого воздуха;

146i – генератор газовых смесей типа 146i;

P – ротаметр (при необходимости).

Рисунок 1. Схема подачи ПГС с применением генератора газовых смесей

5.3.2. Поверочные газовые смеси приведены в приложении А.

5.3.3. Пересчет единиц объемной доли в единицы массовой концентрации (при температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа) выполняются путем умножения на коэффициент: 1,26 – для NO, 1,91 – для NO₂, 0,708 – для NH₃

5.3.4. Пределы допускаемой погрешности для газоанализаторов приведены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2 – Пределы допускаемых значений погрешности газоанализаторов в установленном диапазоне от 0 до 30 мг/м³ или от 0 до 20 млн⁻¹

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Пределы допускаемых значений погрешности измерений, приведенной к верхней границе диапазона, %: | |
| - NO (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации от 0 до 0,06 мг/м ³ (объемной доли от 0 до 0,048 млн ⁻¹) | ± 20 |
| - NO ₂ (NO _x) (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации от 0 до 0,040 мг/м ³ (объемной доли от 0 до 0,021 млн ⁻¹) | ± 20 |
| - NH ₃ (модель 17i) в диапазоне массовой концентрации от 0 до 0,040 мг/м ³ (объемной доли от 0 до 0,056 млн ⁻¹) | ± 20 |
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерений, %: | |
| - NO (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации свыше 0,06 мг/м ³ (объемной доли свыше 0,048 млн ⁻¹) | ± 20 |
| - NO ₂ (NO _x) (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации свыше 0,040 мг/м ³ (объемной доли свыше 0,021 млн ⁻¹) | ± 20 |
| - NH ₃ (модель 17i) в диапазоне массовой концентрации свыше 0,040 мг/м ³ (объемной доли свыше 0,056 млн ⁻¹) | ± 20 |

Таблица 3 - Пределы допускаемых значений погрешности газоанализаторов в установленном диапазоне от 0 до 150 мг/м³ или от 0 до 100 млн⁻¹ (расширенном диапазоне)

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Пределы допускаемых значений погрешности измерений, приведенной к верхней границе диапазона, %: | |
| - NO (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации от 0 до 30 мг/м ³ (объемной доли от 0 до 24 млн ⁻¹) | ± 15 |
| - NO ₂ (NO _x) (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации от 0 до 30 мг/м ³ (объемной доли от 0 до 16 млн ⁻¹) | ± 15 |
| - NH ₃ (модель 17i) в диапазоне массовой концентрации от 0 до 30 мг/м ³ (объемной доли от 0 до 42 млн ⁻¹) | ± 15 |
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерений, %: | |
| - NO (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации свыше 30 мг/м ³ (объемной доли свыше 24 млн ⁻¹) | ± 15 |
| - NO ₂ (NO _x) (модели 42i, 17i) в диапазоне массовой концентрации свыше 30 мг/м ³ (объемной доли свыше 16 млн ⁻¹) | ± 15 |
| - NH ₃ (модель 17i) в диапазоне массовой концентрации свыше 30 мг/м ³ (объемной доли свыше 42 млн ⁻¹) | ± 15 |

5.3.5 На вход газоанализатора подают соответствующие ПГС (приложение А) в последовательности № 1 – № 2 – № 3 – № 4 – № 5 - № 4 - № 3 - № 2 - № 1 - № 5.

Фиксируют показания газоанализатора C_u по индикации на дисплее для каждой ПГС и определяют значения приведенной погрешности измерений по формуле (2) или относительной погрешности по формуле (3)

$$\gamma_0 = \frac{|C_u - C_D|}{C_{max}} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\delta_0 = \frac{|C_u - C_D|}{C_D} \cdot 100 \quad (3)$$

где C_u – измеренное значение объемной доли определяемого компонента, млн^{-1} или мг/м^3 ;

C_D – действительное значение объемной доли компонента в ПГС, млн^{-1} или мг/м^3 ;

C_{max} – верхняя граница поддиапазона измерений газоанализатора, млн^{-1} или мг/м^3 .

5.3.6. Полученные значения основной погрешности газоанализаторов не должны превышать значений, приведенных в таблице 2 (3).

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки газоанализатора заносят в протокол (пример формы протокола приведен в Приложении В).

7.2 Положительные результаты поверки газоанализатора оформляют выдачей свидетельства. Поверочный знак наносят на заднюю панель газоанализатора.

7.3 Газоанализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей Методики поверки, к эксплуатации не допускают. Газоанализаторы изымают из обращения, свидетельство о поверке изымают и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

7.4 После ремонта газоанализаторы подвергают поверке.

Н.с. ФГУП «ВНИИМС»



Е.Г. Оленина

Поверочные газовые смеси

1 Условия и порядок приготовления поверочных газовых смесей (ПГС) - в соответствии с РЭ на применяемые генераторы.

2 Действительное значение объемной доли (массовой концентрации) компонента и его погрешность определяют в соответствии с РЭ генератора газовых смесей.

Примечание - Пересчет единиц объемной доли в единицы массовой концентрации (при температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа) выполняют путем умножения значения объемной доли, млн^{-1} , на коэффициент 1,26 – для NO; 1,91 – для NO₂; 0,708 – для NH₃.

3 Рекомендуемые номинальные значения объемной доли определяемого компонента для ГСО состава газовых смесей (для заказа) приведены в таблице А1.

Таблица А-1 – ГСО состава газовых смесей

| Компонент | ГСО № по госреестру | Номинальное значение об. доли компонента в ГСО, млн^{-1} для приготовления ПГС в диапазоне | | |
|-----------------|---------------------|---|------------|---------------------------------------|
| | | от 0 до 30 мг/20 млн^{-1} | | от 0 до 150 мг /100 млн^{-1} |
| | | ПГС №№ 2, 3 | ПГС №№ 4,5 | ПГС №№ 2-5 |
| NO | 10323-2013 | 10 | 1000 | 5000 |
| NO ₂ | 10331-2013 | 9 | 1000 | 5000 |
| NH ₃ | 10327-2013 | 10 | 2000 | 5000 |

4 Содержание компонентов в поверочных газовых смесях (ПГС) в зависимости от диапазона измерений газоанализатора приведены в таблицах А-2 - А-6.

Погрешность ПГС не должна превышать ½ от погрешности измерений газоанализатора в точке поверки, допустимое отклонение действительного значения объемной доли (массовой концентрации) ПГС от номинального – не более 5 % от верхней границы поддиапазона.

Таблица А-2 - Поверочные газовые смеси для диапазона измерений от 0 до 30 мг/м³

| Компонент | модель | Номинальное значение массовой концентрации компонента, мг/м ³ | | | | |
|------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | ПГС № 1 | ПГС № 2 | ПГС № 3 | ПГС № 4 | ПГС № 5 |
| NO | 42i, 17i | 0 | 0,030 | 0,06 | 15 | 28,5 |
| NO ₂ (NO _x) | | 0 | 0,020 | 0,040 | 15 | 28,5 |
| NH ₃ | 17i | 0 | 0,020 | 0,040 | 15 | 28,5 |
| Примечания | | нулевой воздух (генератор ТЕ1 модель 1160) | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i |

Таблица А-3 - Поверочные газовые смеси для диапазона измерений от 0 до 20 млн⁻¹

| Компонент | модель | Номинальное значение объемной доли компонента, млн ⁻¹ | | | | |
|------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | ПГС № 1 | ПГС № 2 | ПГС № 3 | ПГС № 4 | ПГС № 5 |
| NO | 42i, 17i | 0 | 0,024 | 0,048 | 10 | 19 |
| NO ₂ (NO _x) | | 0 | 0,011 | 0,021 | 10 | 19 |
| NH ₃ | 17i | 0 | 0,028 | 0,056 | 10 | 19 |
| Примечания | | нулевой воздух (генератор ТЕI модель 1160) | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i |

Таблица А-4 - Поверочные газовые смеси для диапазона измерений от 0 до 150 мг/м³

| Компонент | модель | Номинальное значение массовой концентрации компонента, мг/м ³ | | | | |
|------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | ПГС № 1 | ПГС № 2 | ПГС № 3 | ПГС № 4 | ПГС № 5 |
| NO | 42i, 17i | 0 | 15 | 30 | 87 | 144 |
| NO ₂ (NO _x) | | 0 | 15 | 30 | 87 | 144 |
| NH ₃ | 17i | 0 | 15 | 30 | 87 | 144 |
| Примечания | | нулевой воздух (генератор ТЕI модель 1160) | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i |

Таблица А-5 - Поверочные газовые смеси для диапазона измерений от 0 до 100 млн⁻¹

| Компонент | модель | Номинальное значение объемной доли компонента, млн ⁻¹ | | | | |
|------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | ПГС № 1 | ПГС № 2 | ПГС № 3 | ПГС № 4 | ПГС № 5 |
| NO | 42i, 17i | 0 | 12 | 23,8 | 60 | 96 |
| NO ₂ (NO _x) | | 0 | 7,9 | 15,7 | 56 | 96 |
| NH ₃ | 17i | 0 | 21,2 | 42,4 | 70 | 97 |
| Примечания | | нулевой воздух (генератор ТЕI модель 1160) | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i |

Таблица А-6 - Поверочные газовые смеси для диапазона измерений от 0 до 5 мг/м³ (для СИ, применяемых для контроля атмосферного воздуха)

| Компонент | модель | Номинальное значение массовой концентрации компонента, мг/м ³ | | | | |
|------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | ПГС № 1 | ПГС № 2 | ПГС № 3 | ПГС № 4 | ПГС № 5 |
| NO | 42i, 17i | 0 | 0,030 | 0,06 | 2,4 | 4,75 |
| NO ₂ (NO _x) | | 0 | 0,020 | 0,040 | 2,4 | 4,75 |
| NH ₃ | 17i | 0 | 0,020 | 0,040 | 2,4 | 4,75 |
| Примечания | | нулевой воздух (генератор ТЕI модель 1160) | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i | калибратор газовых смесей модель 146i |

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализатор Thermo Scientific модель 48i

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____
2. Результаты опробования _____
3. Результаты определения погрешности _____

| Измеряемый компонент | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности, % | Значение погрешности, полученное при поверке, % |
|----------------------|--------------------|------------------------------------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

4. Заключение _____

Поверитель _____