

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

«24» мая 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализатор Teledyne 3010MA – O<sub>2</sub> – рабочий эталон 1-го разряда

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-1844-2015

н.р. 61419-15

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Л.А. Конопелько

" " 2015 г.

Разработал  
Инженер

С.В. Козачук

Санкт-Петербург  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор Teledyne 3010MA – O<sub>2</sub> – рабочий эталон 1-го разряда (в дальнейшем – газоанализатор), выпускаемый фирмой «Teledyne Analytical Instruments» США, и устанавливает методику его первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования газоанализатора	6.2.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение относительной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации показаний	6.4.2	да	нет

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют 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	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп» по ТУ 43 1110-002 -18446736-05 (№ 32014-06 в Госреестре РФ) - диапазон измерений относительной влажности от 3 до 98 %, относительная погрешность $\pm 3$ %; - диапазон измерений температуры от минус 10 °С до 50 °С, относительная погрешность $\pm 0,2$ °С; - диапазон измерений давления в воздухе от 80 до 110 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,13$ кПа.
	Секундомер электронный СЧЕТ-1М по ТС2.818.002 ТУ, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot \tau + C)$ с
6.4	Газовые смеси-эталонны сравнения в баллонах под давлением в соответствии с ГОСТ 8.578-2008

- 2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.
- 2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

### **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 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

### **4 Условия поверки**

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

### **5 Подготовка к поверке**

- 5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:
- 1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);
  - 2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями с его эксплуатационной документации;
  - 3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ЭС;
  - 4) баллоны с ЭС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы - 3 ч;
  - 5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

### **6 Проведение поверки**

#### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
  - исправность органов управления;
  - четкость надписей на лицевой панели.
  - маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

#### **6.2 Опробование**

- 6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора в следующем порядке:
- 1) включают электрическое питание газоанализатора;
  - 2) выдерживают газоанализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева;
  - 3) фиксируют показания дисплея газоанализатора.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах, на дисплей газоанализатора выводится измерительная информация.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализатора проводится путем проверки соответствия ПО газоанализатора, представленного на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных встроенного ПО, установленного в газоанализатор. Номер версии встроенного ПО отображается на дисплее газоанализатора при нажатии кнопки «Enter» в подфункции «More»;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализатора.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

### 6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

#### 6.4.1 Определение относительной погрешности газоанализатора

Определение относительной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) На вход газоанализатора подают ЭС (таблица А.1 приложения А, соответственно диапазону измерений) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;

- №№ 1 – 2 – 3 – при периодической поверке.

Способ подачи и расход ЭС выбирают в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на поверяемый газоанализатор.

2) Фиксируют установившиеся показания газоанализатора.

3) Значение относительной погрешности газоанализатора  $\delta_i$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{x_i - x_i^d}{x_i^d} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $x_i$  - показания газоанализатора при подаче  $i$ -ого ЭС, %;

$x_i^d$  - действительное значение объемной доли определяемого компонента в  $i$ -м ЭС, %.

Результаты определения относительной погрешности считают положительными, если относительная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой относительной погрешности (таблица Б.1 Приложения Б).

#### 6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации выходного сигнала газоанализатора допускается проводить одновременно с определением относительной погрешности по п. 6.4.1.

Значение относительной вариации выходного сигнала, в долях от пределов относительной погрешности,  $\vartheta_\delta$ , рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{x_2^6 - x_2^m}{x_2^d \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $x_2^6, x_2^m$  - показания газоанализатора при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, %;

$\delta_0$  - пределы допускаемой относительной погрешности, %.

Результат испытания считают положительным, если значение вариации не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой относительной погрешности.

## **7 Оформление результатов поверки**

- 7.1 При проведении поверки газоанализатора составляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении В.
- 7.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признают годным к эксплуатации.
- 7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.
- 7.4 На обратной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:
  - наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
  - результаты внешнего осмотра;
  - результаты опробования;
  - результаты подтверждения соответствия программного обеспечения (при первичной поверке):
    - результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
    - основные средства поверки;
    - условия, при которых проведена поверка;
    - подпись поверителя.
- 7.5 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Технические характеристики ЭС, используемых для поверки газоанализатора

Таблица А.1 - Технические характеристики ЭС, используемых для поверки газоанализатора  
Teledyne 3010 MA – O<sub>2</sub> – рабочего эталона 1-го разряда.

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номинальное значение объемной доли кислорода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	от 10 до 20	12,0 ± 1,5			± 0,023	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-297
			15,0 ± 1,5		± 0,028	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-297
				17,0 ± 2,5	± 0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-297
	св. 20 до 70	23,0 ± 2,0			± 0,034	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС41
			45,0 ± 2,0		± 0,045	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС41
				66,0 ± 2,0	± 0,041	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС41
	св. 70 до 97	73,0 ± 2,5			± 0,125	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС42
			83,0 ± 2,0		± 0,105	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС42
				95,0 ± 1,0	± 0,074	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС42
	св. 97 до 99,5	97,6 ± 0,5			± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС42
			98,5 ± 0,4		± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС42
				99,0 ± 0,4	± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС42

Компо- нентный состав	Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номинальное значение объемной доли кислорода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
O <sub>2</sub> + Ar	от 10 до 20	12,0 ± 1,6			± 0,023	ГОСТ 8.578-2008 Хд.2.706.136-ЭС106
			15,0 ± 1,5		± 0,028	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС106
				17,0 ± 2,5	± 0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС106
	св. 20 до 70	23,0 ± 2,0			± 0,034	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС107
			45,0 ± 2,0		± 0,045	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС107
				66,0 ± 2,0	± 0,041	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС107
	св. 70 до 97	73,0 ± 2,5			± 0,125	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС162
			83,0 ± 2,0		± 0,105	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС162
				95,0 ± 1,0	± 0,074	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС162
	св. 97 до 99,5	97,6 ± 0,5			± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС162
			98,5 ± 0,4		± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС162
				99,0 ± 0,4	± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС162

Компо- нентный состав	Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номинальное значение объемной доли кислорода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
O <sub>2</sub> + He	от 10 до 20	12,0 ± 1,6			± 0,023	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС94
			15,0 ± 1,5		± 0,028	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС94
				17,0 ± 2,5	± 0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС94
	св. 20 до 70	23,0 ± 2,0			± 0,034	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС172
			45,0 ± 32,0		± 0,045	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС172
				66,0 ± 2,0	± 0,041	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС172
	св. 70 до 97	73,0 ± 2,5			± 0,125	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС118
			83,0 ± 2,0		± 0,105	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС118
				95,0 ± 1,0	± 0,074	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС118
	св. 97 до 99,5	97,6 ± 0,5			± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС118
			98,5 ± 0,4		± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС118
				99,0 ± 0,4	± 0,020	ГОСТ 8.578-2008, Хд.2.706.136-ЭС118



Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности  
газоанализатора Teledyne 3010 MA – O<sub>2</sub> – рабочего эталона 1-го разряда.

Таблица Б.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности  
газоанализатора Teledyne 3010 MA – O<sub>2</sub> – рабочего эталона 1-го разряда.

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm \delta_0$ , %
O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> (Ar, He)	от 10 до 20	0,6
	св. 20 до 70	0,4
	св. 70 до 97	0,1
	св. 97 до 99,5	0,05

