

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Н.И. Ханов

«20» мая 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализатор Ultramat 6E – СО - 2 - рабочий эталон 1 -го разряда
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-1908-2015

н.р. 61420-15

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

М.В. Беднова

Санкт-Петербург
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор Ultramat 6E-CO-2-рабочий эталон 1 -го разряда, (в дальнейшем – газоанализатор), выпускаемые фирмой "Siemens AG", подразделение "Siemens S.A.S." (Франция), 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
3 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение относительной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации выходного сигнала	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	<p>Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп» по ТУ 43 1110-002 -18446736-05 (№ 32014-06 в Госреестре РФ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений относительной влажности от 3 до 98 %, относительная погрешность $\pm 3 \%$; - диапазон измерений температуры от минус 10 °C до 50 °C, относительная погрешность $\pm 0,2 \%$; - диапазон измерений давления в воздухе от 80 до 110 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,13 \text{ кПа}$. <p>Секундомер электронный СЧЕТ-1М по ТС2.818.002 ТУ, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot \tau + C) \text{ с}$</p>
6.4	Газовые смеси-эталоны 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, °С | 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, поверяемый газоанализатор - 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 газоанализатора следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- четкость надписей на лицевой панели.
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;

Газоанализатор 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 окончанию 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 переходе газоанализатора в измерительный режим, вызове главного меню при нажатии кнопки «Softkey», затем выборе подменю «Диагностика», функции «Заводские данные»;

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения и указанными в описании типа газоанализатора.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют и не ниже указанных 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 выбираются в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на поверяемый газоанализатор.

2) Фиксируют установившиеся показания газоанализатора.

3) Значение относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{X_i - X_i^{\delta}}{X_i^{\delta}} \cdot 100 \quad (1)$$

где X_i – показания газоанализатора при подаче i-ого ЭС, %;

X_i^{δ} – действительное значение объемной доли определяемого компонента в i-м ЭС, %.

Результат 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, ϑ_δ , рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{X_2^\delta - X_2^m}{X_2^\sigma \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где X_2^δ, X_2^m - показания газоанализатора при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, %;

δ_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 поверки приведена в Приложении В.
- 7.2 Газоанализатор, удовлетворяющие 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 оборотной 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
Ultramat 6E – CO – 2 – рабочий эталон 1-го разряда, зав. № 1-D3-736.

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
CO + N ₂	от 0,3 до 0,5	0,30 ± 0,03			0,0010	ГОСТ 8.578-2008, Хд. 2.706.141-ЭС8
			0,40 ± 0,03		0,0012	ГОСТ 8.578-2008, Хд. 2.706.141-ЭС8
				0,47 ± 0,3	0,0014	ГОСТ 8.578-2008, Хд. 2.706.141-ЭС8
	св. 0,5 до 5,0	0,75 ± 0,5			0,0022	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.13 6-17
			3,000 ± 0,5		0,009	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.13 6-17
	св. 5,0 до 10,0			4,75 ± 0,2	0,014	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.13 6-17
		5,250 ± 0,2			0,016	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.13 6-17
			7,250 ± 0,5		0,022	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.13 6-17

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
св. 10 до 20				9,50 ± 0,5	0,03	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.13 6-17
			10,50 ± 0,5		0,03	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.13 6-17
			15,00 ± 1,0		0,04	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.13 6-17
				19,70 ± 0,2	0,06	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.13 6-17
		22,50 ± 1,0			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС23
			45,00 ± 1,0		0,03	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС23
CO + N ₂	св. 70 до 97			67,50 ± 2,0	0,03	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС163
			71,35 ± 0,5		0,03	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС163
			83,50 ± 0,5		0,025	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС163
				95,5 ± 0,5	0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС163

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
CO + He	св. 97 до 99,5	97,2 ± 0,2			0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-ЭС163
			95 ± 2		0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-ЭС163
				99,3 ± 0,2	0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-ЭС163
CO + He	от 0,3 до 0,5	0,30 ± 0,03			0,0010	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-259
			0,40 ± 0,03		0,0012	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-259
				0,47 ± 0,3	0,0014	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-259
CO + He	св. 0,5 до 5,0	0,75 ± 0,5			0,0022	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.141-ЭС43
			3,000 ± 0,5		0,009	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.141-ЭС43
				4,75 ± 0,2	0,014	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.141-ЭС43
CO + He	св. 5,0 до 10,0	5,250 ± 0,2			0,016	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.141-ЭС43

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
CO + He	св. 5,0 до 10,0		7,250 ± 0,5		0,022	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
				9,50 ± 0,5	0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
		10,50 ± 0,5			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
			15,00 ± 1,0		0,04	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
				19,70 ± 0,2	0,06	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС46
	св. 20 до 70	22,50 ± 1,0			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС46
			45,00 ± 1,0		0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС46
				67,50 ± 2,0	0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС46
	св. 70 до 97	71,35 ± 0,5			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС46
			83,50 ± 0,5		0,025	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС46

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
				95,5 ± 0,5		ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС46
CO + He	св.97 до 99,5	97,2 ± 0,2			0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС46
			95 ± 2		0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС46
				99,3 ± 0,2	0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС46
CO + Ar	от 0,3 до 0,5	0,30±0,03			0,0010	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-259
			0,40 ±0,03		0,0012	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-259
				0,47 ± 0,3	0,0014	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136-259
	св.0,5 до 5,0	0,75 ± 0,5			0,0022	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС43
			3,000 ± 0,5		0,009	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС43
				4,75 ± 0,2	0,014	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС43

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
CO + Ar	св. 5,0 до 10,0	5,250 ± 0,2			0,016	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
			7,250 ± 0,5		0,022	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
				9,50 ± 0,5	0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС43
	св. 10 до 20	10,50 ± 0,5			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61
			15,00 ± 1,0		0,04	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61
				19,70 ± 0,2	0,06	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61
CO + Ar	св. 20 до 70	22,50 ± 1,0			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61
			45,00 ± 1,0		0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61
				67,50 ± 2,0	0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61
	св. 70 до 97	71,35 ± 0,5			0,03	ГОСТ 8.578-2008, Хд. Хд.2.706.14 1-ЭС61

Компонентный состав	Диапазон измерений объемной доли CO, %	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ЭС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой погрешности, %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ЭС №1	ЭС №2	ЭС №3		
CO + воздух	св. 70 до 97		83,50 ± 0,5		0,025	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС61
				95,5 ± 0,5	0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС61
		97,2 ± 0,2			0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС61
	св.97 до 99,5		95 ± 2		0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС61
				99,3 ± 0,2	0,020	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. Х.д.2.706.14 1-ЭС61
		5,02 ± 0,1			0,016	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС17
CO + воздух	св. 5,0 до 5,0		5,2 ± 0,5		0,016	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС17
				5,45 ± 0,5	0,016	ГОСТ 8.578-2008, Х.д. 2.706.136- ЭС17

Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности газоанализатора Ultramat 6E- СО-2-рабочий эталон 1-го разряда, зав. № 1-D3-736.

Таблица Б.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности газоанализатора Ultramat 6E- СО-2-рабочий эталон 1-го разряда, зав. № 1-D3-736.

Компонентный состав	Диапазон показаний объемной доли, %	Диапазон измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm \delta_0$, %
CO/N ₂ (He, Ar)	от 0 до 0,5	от 0,3 до 0,5	1,5
	от 0 до 5,0	св. 0,5 до 5,0	1,3
	от 0 до 10,0	св. 5,0 до 10,0	1,0
CO/N ₂ (He, Ar)	от 0 до 100	св. 10 до 20	0,6
		св. 20 до 70	0,4
		св. 70 до 97	0,1
		св. 97 до 99,5	0,05
CO/воздух	от 0 до 0,5	от 0,3 до 0,5	1,5
	от 0 до 5,0	св. 0,5 до 5,0	1,3
	от 0 до 10,0	св. 5,0 до 5,5	1,0

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализатор Ultramat 6E – CO – 2 – рабочий эталон 1 -го разряда

Зав. № газоанализатора: 1-D3-736

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Поверено в соответствии с документом МП-242-1908-2015

«Газоанализатор Ultramat 6E – CO – 2 – рабочий эталон 1 -го разряда. Методика поверки».

Основные средства поверки: _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ $^{\circ}\text{C}$;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____.

2. Результаты опробования _____.

2.1 Проверка общего функционирования _____.

3. Подтверждение соответствия программного обеспечения _____.

4. Результаты определения метрологических характеристик.

4.1. Результаты определения основной погрешности

Определяемый компонент	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm \delta_0$, %	Максимальные значения относительной погрешности, полученные при поверке, %

4.2. Результаты определения вариации показаний _____.

5. Заключение _____.

Поверитель _____
дата _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)