


УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
И.И. Ханов  
«20» декабря 2013 г.



Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализаторы ИКТС-11.Ех  
Методика поверки  
МП-242-1595-2013

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

  
Л.А. Конопелько

«20» декабря  
Разработал  
Инженер  
А.Л. Матвеев  


Санкт-Петербург  
2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ИКТС-11.Ех (далее - газоанализаторы), изготавливаемые ЗАО "Проманалитприбор" и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию, 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 поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	Да	Да
- определение вариации показаний	6.4.2	Да	Нет
- определение времени установления показаний	6.4.3	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции 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	Барометр-анероид контрольный М-67, ТУ 2504-1797-75, диапазон измерения атмосферного давления от 610 до 790 мм рт. ст, погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ГРПИ 405132.001 -92 ТУ, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %
	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79
6.4	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм
	Ротаметр РМ-А-0,16 Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Вольтметр универсальный цифровой В7-38, ХВ2.710.031 ТУ, диапазон измерений силы постоянного тока до 2 А
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	ГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с изм. №№ 1...7 (характеристики приведены в Приложении А)

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
<b>Примечания:</b>	
1) все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке;	
2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.	

### 3 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 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать “Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением” (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации газоанализатора ПГРА 168.00.00 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

3.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

### 4 Условия поверки

- |  |             |
|--|-------------|
| - температура окружающей среды, °С                                 | 20 ± 5      |
| - диапазон относительной влажности окружающей среды, %             | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа  | 101,0 ± 4,0 |
| мм рт.ст.  | 760 ± 25    |
| - расход ГС (если не указано иное), дм <sup>3</sup> /мин, не менее | 2           |

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4 Выдержать газоанализатор при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ПГРА 168.00.00 РЭ.

### 6 Проведение поверки

#### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям раздела 3 руководства по эксплуатации ПГРА 168.00.00 РЭ;

- соответствие маркировки требованиям раздела 11 руководства по эксплуатации ПГРА 168.00.00 РЭ;

- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

## 6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводится проверка функционирования газоанализатора согласно разделу 6 руководства по эксплуатации ПГРА 168.00.00 РЭ.

6.2.2 Результаты опробования считают положительными если по окончания времени прогрева на семисегментном индикаторе газоанализатора отображается измерительная информация.

## 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается на семисегментном индикаторе при включении газоанализатора);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

## 6.4 Определение метрологических характеристик

### 6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализатора проводить по схеме, приведенной на рисунке Б.1 Приложения Б, при подаче ГС (таблица А.1 Приложения А) в последовательности:

1) при первичной поверке

- №№ 1-2-3-4-3-2-1-4,

2) при периодической поверке

- №№ 1-2-3-4.

Определение основной погрешности газоанализатора проводить в следующем порядке:

1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.1 Приложения Б;

2) подать на газоанализатор ГС № 1;

3) не ранее чем через 30 с произвести отсчёт установившихся показаний газоанализатора по дисплею газоанализатора и по показаниям цифрового вольтметра, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора;

4) повторить операции по пп. 2) – 3) для всех ГС (таблица А.1 Приложения А).

По показаниям цифрового вольтметра, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора, рассчитать объемную долю кислорода на входе газоанализатора по формуле:

$$C_i = \frac{C_a \cdot I_i}{20}, \quad (1)$$

- где  $C_i$  - результат измерений объемной доли кислорода в  $i$ -ой точке поверки, %;
- $C_a$  - значение объемной доли кислорода, соответствующее верхней границе диапазона измерений, %;
- $I_i$  - значение токового выходного сигнала при подаче  $i$ -ой ГС, мА.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в  $i$ -ой точке поверки  $\Delta_i$ , % об.д. (для диапазона измерений от 0 до 5 % об.д.) находят по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^o, \quad (2)$$

где  $C_i^o$  - действительное значение объемной доли кислорода, указанное в паспорте  $i$ -й ГС, %.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора в  $i$ -ой точке поверки  $\delta_i$ , % (для диапазона измерений свыше 5 до 21 % об.д.) находят по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^o}{C_i^o} \cdot 100. \quad (3)$$

6.4.2 Результат считают положительным, если:

1) основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает  $\pm 0,12$  % об.д. (для диапазона измерений от 0 до 5 % об.д) или  $\pm 2,5$  % отн. (для диапазона измерений свыше 5 до 21 % об.д.).

2) разность между показаниями дисплея газоанализатора и значением объемной доли кислорода, рассчитанным по аналоговому выходу, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

#### 6.4.2 Определение вариации показаний

6.4.2.1 Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п. 6.4.1 при подаче ГС №3.

6.4.2.2 Значение вариации показаний газоанализатора  $\nu_{\delta}$ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле:

$$\nu_{\delta} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^B \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $C_3^B, C_3^M$  - результаты измерений объемной доли кислорода при подаче ГС № 3, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, %;

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

6.4.2.3 Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

#### 6.4.3 Определение времени установления показаний газоанализатора

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС № 4 в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС №4, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора, отсоединить трубку от газоанализатора и продуть газовую линию ГС №4 в течение не менее 3 мин, затем подсоединить трубку к газоанализатору и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результат считают положительным, если время установления показаний не превышает 20 с.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006-94. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

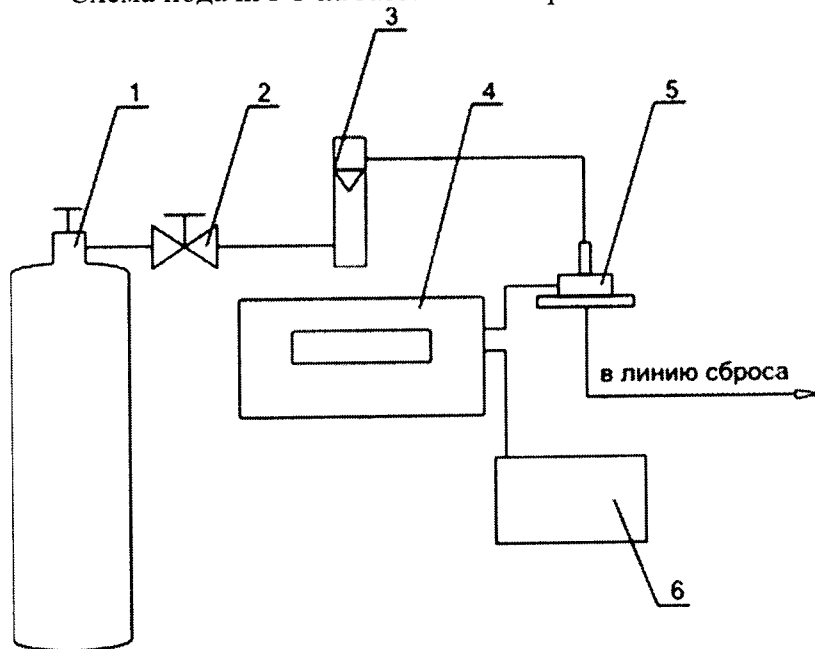
7.3 При отрицательных результатах газоанализаторы не допускают к применению. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 и аннулируют свидетельство о поверке.

Приложение А  
(обязательное)  
Перечень газовых смесей, используемых при поверке

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС для определения метрологических характеристик газоанализатора

Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Источник получения ГС (ГОСТ, номер по реестру ГС)
ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Азот				ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 1
	(4,75 ± 0,25) % об.д.	(10,5 ± 1,0) % об.д.	± 1 % отн.	ГСО 3724-87
		(20,0 ± 1,0) % об.д.	± (-0,03·X + 1,15) % отн.	ГСО 3726-87
Примечание - изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослежива- емых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.				

Приложение Б  
(обязательное)  
Схема подачи ГС на газоанализаторы ИКТС-11.Ех



1 – баллон с ГС;  
2 – вентиль тонкой регулировки;  
3 – ротаметр РМ-А-0,16 Г УЗ;

4 – блок измерительный газоанализатора;  
5 – пробоотборный зонд с датчиком кислорода;  
6 – вольтметр цифровой.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы