

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель
генерального директора -
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

Щипунов
20 декабря 2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Газоанализаторы стационарные TS4000H

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-2016-1

2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные TS4000H, выпускаемые фирмой «General Monitors Ireland Ltd.», Ирландия, (далее - газоанализаторы), и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки распространяется как на вновь ввозимые, так и на ранее ввезенные и находящиеся в эксплуатации вышеуказанные газоанализаторы.

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	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 времени установления 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 применяются 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
6.2	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм
6.4	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, рег. № 303-91, диапазон измерения (0 – 55) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, рег. № 3744-73, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.

Продолжение таблицы 2

Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, рег. № 10069-11, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
Секундомер СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, рег. № 11519-11, класс точности 2
Источник питания постоянного тока Б5-49, выходной ток 0,001 – 0,999 А, выходное напряжение 0,1 – 99,9 В
Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 77 В
Рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС-03-03, рег. № 62151-15, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ %, в комплекте со стандартными образцами газовых смесей
ПГС (поверочные газовые смеси) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и по ТУ 2114-014-20810646-2014 (номера ПГС по реестру ГСО и МХ приведены в таблице приложения А)
Генератор хлора ГРАНТ-ГХС, рег. № 40210-08, предел допускаемой относительной погрешности ± 7 %
Калибровочный адаптер (номер заказа 140052-1) или аналогичный
Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
Рабочий эталон 2-го разряда – генератор озона ГС-024-25, рег. № 23505-08, пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 %
Рабочий эталон 2-го разряда – генератор хлористого водорода ГРАНТ-НСI, рег. № 45139-10, предел допускаемой относительной погрешности ± 7 %
Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0 – 150) кгс/см ² , диапазон условного прохода 3 мм
Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6 x 1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 или трубка фторопластовая по ТУ 05-2059-87 5 x 1 мм

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, 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

3.1 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу 1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ПГС 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.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, прошедшие необходимый инструктаж и аттестованные в качестве поверителей.

4 Условия поверки

4.1 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 |
| - напряжение питания постоянного тока для газоанализаторов, В | 24,0 ± 2,4 |
| - расход газовой смеси, дм ³ /мин | 0,5 ± 0,1. |

4.2 ПГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч. Пригодность ГС в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них.

4.3 Время подачи ПГС (если не указано иное) не менее утроенного $T_{0,9д}$.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию);
- подготавливают газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС (газовых смесей);
- баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы в течение не менее 2 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

- собирают схему поверки; рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- наличие маркировки взрывозащиты и четкость надписей на корпусе;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- четкость надписей на корпусе газоанализатора.

Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализаторов в следующем порядке:

- включают электрическое питание газоанализаторов;
- выдерживают газоанализаторы во включенном состоянии в течении времени прогрева;
- фиксируют показания дисплея газоанализатора.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и выходной аналоговый сигнал составляет не менее 3,8 мА. Допускается отклонение от нулевых показаний не более, чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое зафиксировано в РЭ.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализаторе:

1) посредством вызова на дисплей номера версии встроенного ПО (согласно указаниям РЭ);

2) визуально для газоанализатора – номер встроенного ПО указан на наклейке, расположенной с внутренней стороны базового блока (для доступа к наклейке необходимо снять крышку корпуса базового блока);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, приведенными в РЭ.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в РЭ.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализаторов проводить в следующем порядке:

На вход газоанализатора подают ГС, содержащие поверочный компонент (таблица А1 Приложения А), в последовательности:

- №№ 1-2-3-2-1-3 при первичной поверке;
- №№ 1-2-3-1 при периодической поверке.

Подачу ГС для газоанализаторов осуществляют посредством калибровочного адаптера. Расход ГС устанавливают равным $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин. или $(1,0 \pm 0,1)$ дм³/мин., в зависимости от подаваемого газа (см. Руководства по эксплуатации газоанализатора), время подачи каждой ГС не менее $3 \cdot T_{0,9}$.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализаторов Δ_i , млн⁻¹, рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_i = C_i - C_i^D, \quad (1)$$

где: C_i - результат измерений содержания поверочного компонента, подаваемого на вход газоанализатора, млн⁻¹;

C_i^D - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, млн⁻¹.

Значение основной относительной погрешности газоанализаторов δ_i , %, рассчитывают по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^D}{C_i^D} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где: C_i - результат измерений содержания поверочного компонента в i -ой ГС, подаваемого на вход газоанализатора, млн⁻¹;

C_i^D - действительное значение содержания поверочного компонента в i -ой ГС, млн⁻¹.

Значение основной приведенной погрешности γ , %, рассчитывают по формуле (3):

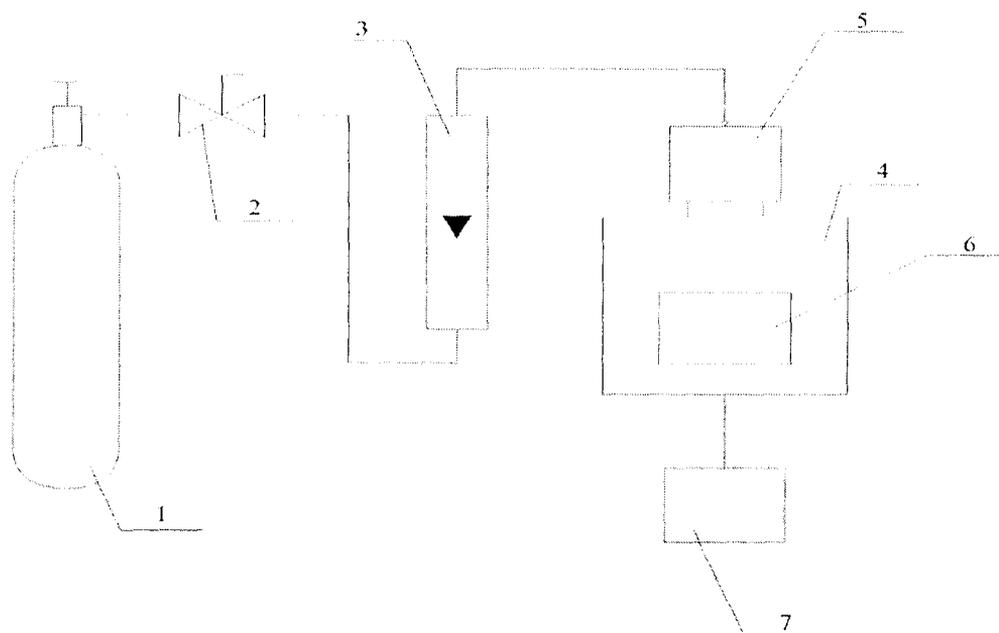
$$\gamma = \frac{C_i - C_i^D}{C_k} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где: C_k - верхний предел диапазона измерений, млн⁻¹.

Газоанализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения основной погрешности не превысят указанных в столбцах 3-5 таблицы Б1 Приложения Б.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1, по схеме рисунка 1.



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – индикатор расхода (ротаметр);
- 4 – газоанализатор (показан условно);
- 5 – калибровочный адаптер;
- 6 – дисплей газоанализатора;
- 7 – источник питания постоянного тока

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки

Подача ГС от рабочего эталона 1-го разряда ГГС-03-03, рабочих эталонов 2-го разряда генераторов хлористого водорода, хлора и озона осуществляется аналогично (см рисунок 1), при необходимости, для сброса излишков ГС, в схему следует включить тройник и контролировать ротаметром расход в линии сброса.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) Подать на вход газоанализатора ГС № 1, используя калибровочный адаптер, с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин. или $(1,0 \pm 0,1)$ дм³/мин. в зависимости от подаваемого газа (см. Руководства по эксплуатации газоанализатора), дождаться нулевых показаний (допускается отклонение от нулевых показаний не более, чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности).

2) Подать на вход газоанализатора ГС № 3, используя калибровочный адаптер, установить тот же расход. Надеть калибровочный адаптер на вход

газоанализатора, включить секундомер и зафиксировать время достижения показаний, равных 0,9 от установившихся показаний газоанализаторов.

Результаты испытаний считают положительными, если время установления показаний не превышает пределов, указанных в столбце 6 таблицы Б1 Приложения Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении В.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно Приказа № 1815 Минпромторга. 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, выполняющего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,

- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

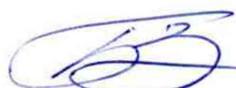
- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),

- поверителем, производившим поверку.

Знак поверки наносится в виде наклейки на свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах газоанализатор не допускают к применению. В технической документации датчика делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно Приказа № 1815 Минпромторга и аннулируют свидетельство о поверке.

Зам. начальника НИО-10 –
начальник Центра
газоаналитических измерений

 Б.Г. Земсков

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей,
используемых при поверке газоанализаторов
стационарных TS4000H

Таблица А1

Определяемый компонент	Диапазоны измерения объема доли, млн ⁻¹ (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹			Источник получения ПГС
		ГС № 1*	ГС № 2	ГС № 3	
оксид углерода (СО)	от 0 до 100 от 0 до 500	ПНГ-воздух	19 ±3 100 ±5	90 ±5 450 ±15	ГСО-ПГС состава СО/Ν ₂ рег.№ 10240-2013, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
кислород (O ₂)	от 0 до 25 % об.	азот	10 ±0,5	21 ±0,5	ГСО-ПГС состава O ₂ /Ν ₂ рег.№ 10531-2014, азот газообразный в баллоне, осч, сорт 1 по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 100	ПНГ-воздух	7,0 ±0,5 20 ±2 50 ±3	18,0 ±1,0 45 ±3 90 ±5	ГСО-ПГС состава H ₂ S/Ν ₂ рег.№ 10537-2014, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
водород (H ₂)	от 0 до 500	ПНГ-воздух	250 ±20	450 ±30	ГСО-ПГС состава H ₂ /воздух рег.№ 10531-2014, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15

аммиак (NH ₃)	от 0 до 50 от 0 до 100	ПНГ-воздух	25 ±3 50 ±3	45 ±3 90 ±5	ГСО-ПГС состава NH ₃ /N ₂ рег.№ 10547-2014, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
хлор (Cl ₂)	от 0 до 10 от 0 до 20	ПНГ-воздух	3,0 ±0,2 10 ±0,5	9,0 ±0,5 18 ±0,5	Генератор ГДП-102 рег.№ 17431-09 и генератор ТДГ-01 рег.№ 19454-05 в комплекте с источником микропотока ИМ- Cl ₂ рег.№ 15075-09
диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 20 от 0 до 100	ПНГ-воздух	10 ±0,5 50 ±2	18 ±0,5 90 ±5	ГСО-ПГС состава SO ₂ /N ₂ рег.№ 10537-2014, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
оксид азота (NO)	от 0 до 100	ПНГ-воздух	50 ±2	90 ±5	ГСО-ПГС состава NO/N ₂ рег.№ 10546-2014, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 20 от 0 до 100	ПНГ-воздух	10 ±0,5 50 ±2	18 ±0,5 90 ±5	ГСО-ПГС состава NO ₂ /N ₂ рег.№ 10546-2014, азот газообразный в баллоне по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
диоксид хлора (ClO ₂)	от 0 до 3	ПНГ-воздух	0,5 ±0,1	2,5 ±0,3	Генератор ТДГ-01 рег.№ 19454-05 в комплекте с источником микропотока ИМ- Cl ₂ рег.№ 15075-09
озон (O ₃)	от 0 до 1	ПНГ-воздух	0,3 ±0,05	0,8 ±0,1	Генератор озона ГС-024-25, рег. № 23505-08
хлористый водород (HCl)	от 0 до 20	ПНГ-воздух	7,0 ±0,5	18,0 ±1	Генератор хлористого водорода ГРАНТ-HCl, рег. № 45139-10

*ПНГ – поверочный нулевой газ – воздух по ТУ 6-21-5-85

Приложение Б
(обязательное)

Основные метрологические характеристики
газоанализаторов стационарных TS4000H

Определяемый компонент	Диапазон измерений, млн ⁻¹	Предел допускаемой основной погрешности			Предел допускаемого времени установления показаний, T _{0,9} , с
		абсол. млн ⁻¹	относ. %	привед. %	
1	2	3	4	5	6
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 от 0 до 500	±2 (от 0 до 20)	±10 (св. 20 до 50)	±3 (св. 50 до 100)	30
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 50 от 0 до 100	±5 (от 0 до 50)	±10 (св. 50 до 100)	-	60
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 10 от 0 до 20	±0,3 (от 0 до 5)	±10 (св. 5 до 20)	-	60
Диоксид хлора (ClO ₂)	от 0 до 3	±0,2 (от 0 до 1)	±20 (св. 1 до 3)	-	60
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 20	±2 (от 0 до 10)	±10 (св. 10 до 20)	-	100
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	±2 (от 0 до 20)	±10 (св. 20 до 100)	-	10
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 20	±2 (от 0 до 10)	±10 (св. 10 до 20)	-	30
Озон (O ₃)	от 0 до 1	±0,1 (от 0 до 0,5)	±20 (св. 0,5 до 1)	-	90
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 20 от 0 до 100	±2 (от 0 до 10)	±10 (св. 10 до 100)	-	10
Водород (H ₂)	от 0 до 500	-	-	±3 (от 0 до 500)	10
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 100	±2 (от 0 до 20)	±10 (св. 20 до 100)	-	30
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 % об.д.	±1 % об.д. (от 0 до 25 % об.д.)	-	-	15

