

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

"09" июня 2008 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

Преобразователи измерительные ИГМ-10

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242-0722-2008

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов

в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

2008 г.

Н.с.

Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург  
2008 г.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1

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 Определение метрологических характеристик	6.3		
- определение основной погрешности	6.3.1	да	да
- определение вариации выходного сигнала	6.3.2	да	нет
- определение времени установления выходного сигнала	6.3.3	да	да

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

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 метеорологический БАММ-1 по ТУ 2504-1513-79. Диапазон измерений 80 – 106 кПа, погрешность $\pm 200$ Па
6	Психрометр аспирационный электрический М-34 по ГРПИ 405132.001 ТУ. Диапазон измерения температуры (минус 25 – 50) °С. Диапазон измерений относительной влажности (10 - 100) % при температуре (5 – 40) °С
6.3	Секундомер СДСПр–1–2, кт2 по ТУ 25–1819.0021–90
6.3	Вольтметр В7–38 по И22.710.002 ТУ; диапазон измерений напряжения (0,2...1000) В, силы тока (0,2...2000) мА
6.3	Источник питания постоянного тока Б5–43А по Рг3.233.001 ТУ
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) азот марки А в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74
6.3	ГСО-ПГС в баллонах под давлением состава метан – азот (3883-87), пропан – азот (5328-90), гексан – азот (5322-90), диоксид углерода – азот (3764-87), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (таблица 3)
6.3	ПГС ЭМ ВНИИМ состава пропан – азот (ЭМ ВНИИМ № 06.01.648), выпускаемая по МИ 2590-2006
6.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ по ГОСТ 13045-81. Верхний предел диапазона измерений 0,063 м <sup>3</sup> /ч
6.3	Вентиль точной регулировки РУ-150, 5Л4.463.003-02
6.3	Трубка ПМ-1/42 4,0x1,0 мм, 3 м, ТУ 64-2-286-79

Таблица 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %	Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
метан (СН <sub>4</sub> )	0 ÷ 4,4 % (об) (0 ÷ 100 % НКПР)	азот				ГОСТ 9392-74
			2,20±0,25		±0,04	3883-87
				4,15±0,25	±0,04	3883-87
пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	0 ÷ 1,7 % (об) (0 ÷ 100 % НКПР)	азот				ГОСТ 9392-74
			0,85±0,05		±0,015	5328-90
				1,6±0,1	±0,05	ЭМ 06.01.648
гексан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	0 ÷ 0,5 % (об) (0 ÷ 50 % НКПР)	азот				ГОСТ 9392-74
			0,250±0,025	0,475±0,025	±0,01	5322-90
Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	0 ÷ 2 % (об)	азот				ГОСТ 9392-74
			1,0±0,1	1,9±0,1	±0,02	3764-87

## Примечания

1) Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:

- ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19. тел. 315-11-45, факс 327-97-76;
- ФГУП "СПО "Аналитприбор"", Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;
- ОАО "Линде Газ Рус" – 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Белякова, 1-а; тел: (495) 5211565, 5214883, 5213013; факс: 5212768;
- ЗАО "Лентехгаз", 193148, г. Санкт-Петербург, Б. Смоленский пр., 11;
- ООО "ПГС – Сервис", 624250, Свердловская обл., г. Заречный, ул. Мира, 35.

2) Изготовитель и поставщик ЭМ 06.01.648 - ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19. тел. 315-11-45, факс 327-97-76.

3) Поверочный нулевой газ (ПНГ) азот марки А в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74;

4) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в % НКПР следует проводить с учетом значений, указанных в ГОСТ Р 51330.19-99.

2.2 Допускается применение других средств, не указанных 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 Ростехнадзором.

#### 4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 50 до 80
- атмосферное давление, кПа от 97,8 до 104,4
- питание преобразователя от внешнего источника постоянного тока напряжением (20±2) В.
- расход ПГС, дм<sup>3</sup>/мин 0,20 ± 0,05
- длительность подачи ПГС, с, не менее 60

#### 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность преобразователя в соответствии с НТД на него (при первичной поверке);
- 2) подготавливают преобразователь к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;
- 3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;
- 4) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, [поверяемые преобразователи в течение 4 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 преобразователей следующим требованиям:

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

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

##### 6.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования преобразователя в следующем порядке:

- 1) включают электрическое питание преобразователя;
- 2) выдерживают преобразователь во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания выходного сигнала преобразователя (ток (4,0±0,5) мА при использовании аналогового выхода преобразователя или близкое к нулю значение концентрации при использовании цифрового интерфейса).

Результат опробования считают положительным, если по окончанию времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и присутствует выходной сигнал преобразователя.

### 6.3 Определение метрологических характеристик преобразователя

#### 6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности преобразователя

Определение основной абсолютной погрешности преобразователя проводят в следующем порядке:

- 1) собирают схему в соответствии с рисунком А.1 приложения А и подают на вход ПГС (приложение А) в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;
- 2) фиксируют выходной сигнал преобразователя  $C_j$  при подаче каждой ПГС;
- 3) рассчитывают значение концентрации определяемого компонента по значению выходного токового сигнала по формуле:

$$C_i = \frac{C_k}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где  $I_i$  – установившееся значение токового выходного сигнала при подаче  $i$ -й ПГС, мА;  
 $C_k$  – верхняя граница диапазона измерений поверяемого преобразователя, объемная доля диоксида углерода, % или дозврывоопасная концентрация метана, пропана или гексана, % НКПР.

3) оценку основной абсолютной погрешности преобразователя в каждой точке поверки рассчитывают по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \quad (2)$$

где  $C_i$  – результат измерений объемной доли диоксида углерода, % или дозврывоопасной концентрации метана, пропана или гексана, % НКПР, при подаче  $i$ -й ПГС;  
 $C_i^{\partial}$  – действительное значение объемной доли диоксида углерода, % или дозврывоопасной концентрации метана, пропана или гексана, % НКПР, в  $i$ -й ПГС (указанное в паспорте ПГС или рассчитанное по паспортному значению).

Результат испытания считают положительным, если основная абсолютная погрешность преобразователя во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

#### 6.3.2 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.п. 6.3.1 при подаче ГСО-ПГС № 2.

Вариацию выходного сигнала преобразователей, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где  $C_2^B, C_2^M$  – результат измерений концентрации определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля диоксида углерода, % или дозврывоопасная концентрация метана, пропана или гексана, % НКПР;

$\Delta_0$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя в точке поверки 2, объемная доля диоксида углерода, % или дозврывоопасная концентрация метана, пропана или гексана, % НКПР.

Результат испытания считают положительным, если вариация выходного сигнала преобразователя не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

#### 6.3.3 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний проводится в следующей последовательности:

1) собирают схему в соответствии с рисунком А.1 приложения А и подают на вход включенного преобразователя ПГС №3 в течение не менее 5 мин, фиксируют установившееся значение выходного сигнала (при этом должны удовлетворяться требования к основной абсолютной погрешности по п. 6.3.1);

2) вычисляют величину 0,9 от установившегося значения выходного сигнала по формуле:

$$C_{0,9} = 0,9 \times C_3, \quad (4)$$

где  $C_3$  – установившееся значение выходного сигнала преобразователя при подаче ПГС №3, объемная доля диоксида углерода, % или дозврывоопасная концентрация метана, пропана или гексана, % НКПР.

3) подают на вход преобразователя ПГС №1 до момента обнуления выходного сигнала, после чего подают ПГС №3, одновременно включают секундомер и фиксируют время достижения выходным сигналом преобразователя вычисленной величины по формуле (4).

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

## 7 Оформление результатов поверки

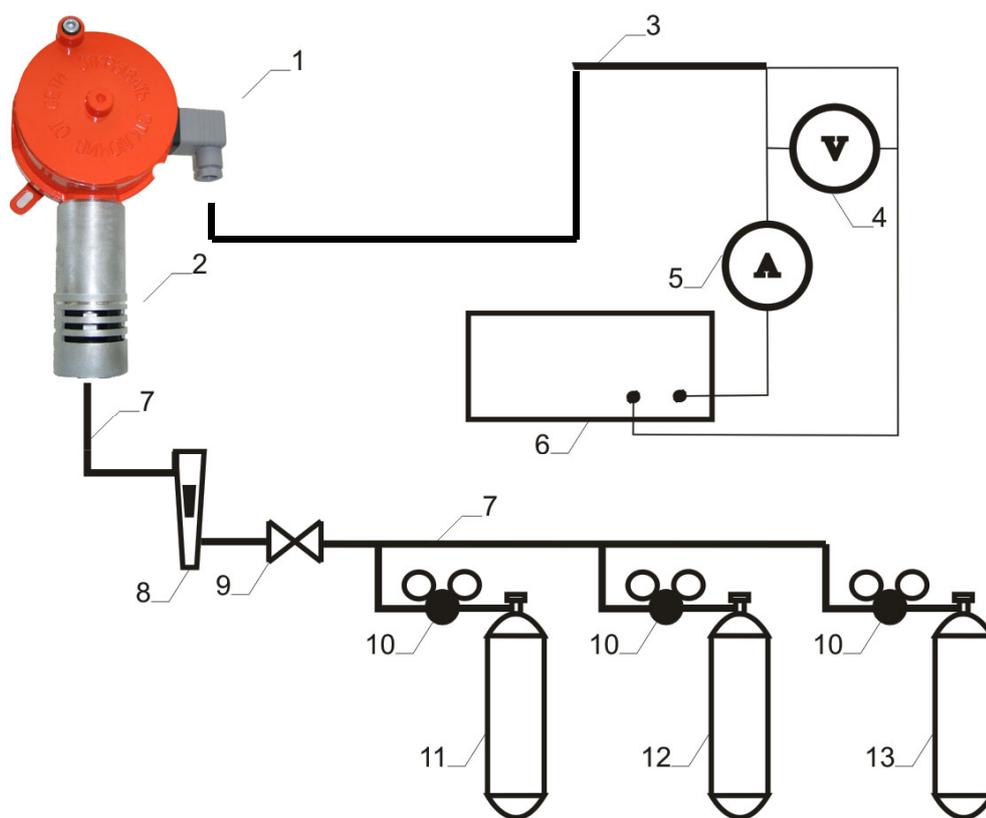
7.1 При проведении поверки преобразователей составляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Преобразователи, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию преобразователей запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

**Приложение А**  
**(справочное)**  
**Схема подачи ПГС из баллонов под давлением**



- 1 - Преобразователь ИГМ-10
- 2 - Адаптер ПГС
- 3 - Электрический кабель
- 4 - Вольтметр В7-38
- 5 - Амперметр В7-38
- 6 - Источник питания

- 7 - Пневматическая магистраль
- 8 - Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ
- 9 - Вентиль точной регулировки РУ-150
- 10 - Редуктор БКО-25-МГ
- 11, 12, 13 – баллоны с ПГС

Рисунок А.1 – схема подачи ПГС из баллонов под давлением  
на преобразователь измерительный ИГМ-10

**Приложение Б  
(справочное)**

**Основные метрологические характеристики преобразователя измерительного ИГМ-10**

Таблица Б.1

Модификация	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
		объемной доли определяемого компонента, %	довзрывоопасных концентраций, % НКПР	
ИГМ-10-1-УУ	Метан (СН <sub>4</sub> )	0 ÷ 4,4	0÷100	± (3 ±0,02·С) % НКПР
ИГМ-10-2-УУ	Пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	0 ÷ 1,7	0÷100	± (3 ±0,02·С) % НКПР
ИГМ-10-3-УУ	Гексан (С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> )	0 ÷ 0,5	0÷50	± (3 ±0,02·С) % НКПР
ИГМ-10-4-УУ	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	0 – 2 % (об)	-	± (0,01+0,05·С) % (об)

Примечания:

1) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы только для случая загазованности анализируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент;

2) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в % НКПР следует проводить с учетом значений, указанных в ГОСТ Р 51330.19-99