

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

\_\_\_\_\_ В.С. Александров  
"30" июня 2008 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Датчики горючих газов SGY  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-0724-2008

Руководитель научно-исследовательского отдела  
Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

\_\_\_\_\_ Л.А. Конопелько

Н.с. \_\_\_\_\_ Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург  
2008

Настоящая методика поверки распространяется на датчики горючих газов SGY (исполнения SGY ME0 V4 ND и SGY GP0 V4 ND), выпускаемых фирмой "Seitron s.r.l.", Италия (далее – датчики) и устанавливает методику их первичной поверки (при ввозе в Россию и после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

Примечание: при использовании датчиков в составе измерительных каналов измерительных систем, прошедших испытания для целей утверждения типа средств измерений и внесенных в государственный реестр СИ РФ, поверка производится в соответствии с методикой поверки соответствующей системы, утвержденной в установленном порядке.

## 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		
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	Термометр лабораторный ТЛ4 по ГОСТ 28498-90. Диапазон измерений (0 – 50) °С. Цена деления 0,1 °С
6	Барометр-анероид М-67 по ТУ 2504-1797-75. Цена деления 1 мм. рт. ст.
6	Психрометр аспирационный М-34-М по ГРПИ 405132.001 ТУ. Диапазон измерений относительной влажности (10 - 100) %
6	Секундомер СО СПР-2 по ГОСТ 5072-79, кл. 3
6	Источник питания постоянного тока Б5-48, диапазон напряжения постоянного тока 0-50 В, сила тока 0-2 А
6	Вольтметр универсальный цифровой В7-40. Диапазоны измерения постоянного напряжения до 1000 В; силы постоянного тока до 10 А; электрического сопротивления до 20 МОм. Погрешности $\pm (0,05-0,1) \%$ ; $\pm (0,2-0,4) \%$ ; $\pm (0,15-0,5) \%$
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
6.3	Государственные стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава CH <sub>4</sub> - воздух, и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> - воздухе в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (таблица 3)
6.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ по ГОСТ 13045-81, верхний предел диапазона измерений 0,063 м <sup>3</sup> /ч

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.3	Вентиль точной регулировки ВТР, ИБЯЛ.306577.002
6.3	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6x1,5 мм по ТУ 64-2-286-79

Таблица 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер ПГС по реестру ГСО или источник ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
метан (CH <sub>4</sub> )	0 ÷ 2,2 (0 ÷ 50 % НКПР)	воздух			-	ПНГ
			1,1 ± 0,06		± 0,04 % (об)	3905-87
				2,0 ± 0,06	± 0,04 % (об)	3906-87
			0,50±0,05		± 0,02 % (об)	4293-88
изобутан (и-С <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0 – 0,65 (0 ÷ 50 % НКПР)	воздух			-	ПНГ
			0,325±0,03		± 0,03 % (об)	5905-91
				0,59±0,03	± 0,03 % (об)	5905-91

Примечания:

- 1) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;
- 2) Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:
  - ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел (812) 315-11-45, факс (812) 327-97-76;
  - ЗАО "Лентехгаз", 193148, г. Санкт-Петербург, Б. Смоленский пр., 11;
  - 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. Беякова, 1-а; тел: (495) 521-1565, 521-4883, 521-3013; факс: 5212768;
  - ООО "ПГС – Сервис", 624250, Свердловская обл., г. Заречный, ул. Мира, 35.

- 2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков 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:

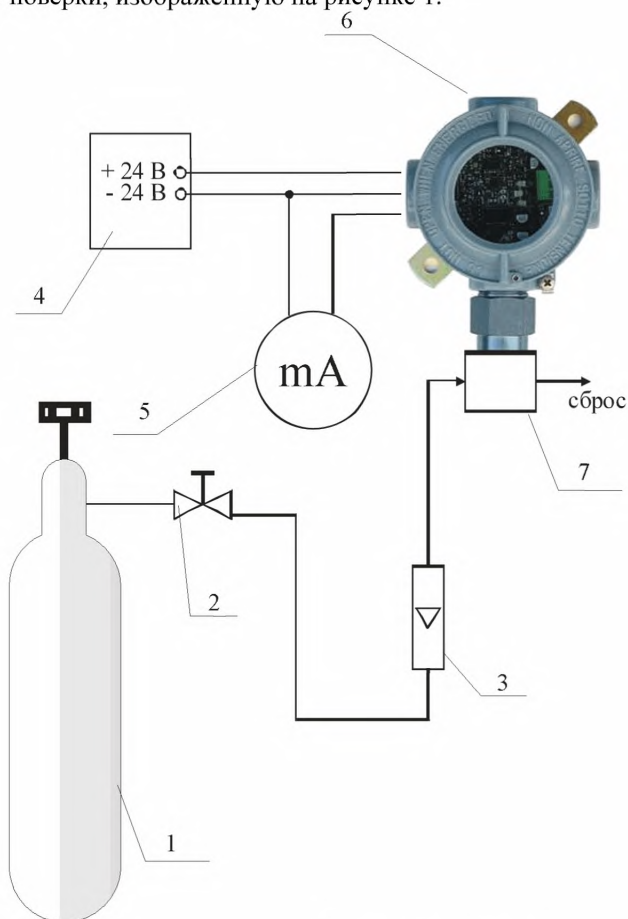
- температура окружающей среды, °С 20 ± 5

-	относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
-	атмосферное давление, кПа	от 90,6 до 104,8
-	напряжение питания постоянного тока, В	$18 \pm 2$
-	расход ПГС, если не указано иное, $\text{дм}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$	$0,3 \pm 0,1$
-	время подачи ПГС, если не указано иное, с	60

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность датчика в соответствии с НТД на него (при первичной поверке);
- 2) проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;
- 3) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые датчики в течение 4 ч;
- 4) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 5) собирают схему поверки, изображенную на рисунке 1.



1 – баллон с ПНГ или ПГС;

2 – вентиль точной регулировки;

3 – индикатор расхода (ротаметр);

4 – блок питания постоянного тока;

5 – миллиамперметр;

6 – датчик;

7 – насадка (адаптер калибровочный).

Рисунок 1 – схема подачи ПГС из баллонов под давлением на вход датчика при проведении поверки

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчиков следующим требованиям:

- наличие маркировки взрывозащиты на корпусе;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- маркировка должна соответствовать требованиям РЭ;

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

### 6.2 Опробование

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

- 1) включают электрическое питание датчика;
- 2) выдерживают датчик во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева значение выходного токового сигнала равно  $(4,0 \pm 0,2)$  мА

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности датчика

Определение основной абсолютной погрешности датчика проводят в следующем порядке:

- 1) на вход датчика подают ПГС (таблица 3, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;
- 2) фиксируют установившиеся показания измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу;
- 3) рассчитывают значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в *i*-ой ПГС по значению выходного токового сигнала по формуле:

$$C_i = k \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где  $I_i$  – выходной токовый сигнал датчика при подаче *i*-ой ПГС, мА;

$k$  – константа аналогового выхода датчика,  $k = 3,125$  % НКПР / мА для диапазона измерений (0-50) % НКПР.

- 4) оценку основной абсолютной погрешности датчика рассчитывают по формуле:

$$\Delta = C_i - C_{\partial} \quad (2)$$

где  $C_i$  – измеренное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе датчика, рассчитанное по выходному аналоговому сигналу, % НКПР;

$C_{\partial}$  – действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в *i*-ой ПГС, % НКПР.

**Примечание:** действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента *i*-ой ПГС рассчитывают по формуле:

$$C_{\partial} = \frac{C_{\partial}^{\% (об)}}{C_{НКПР}^{\%}} \cdot 100 \quad (3)$$

где  $C_{\partial}^{\% (об)}$  – объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте *i*-й ПГС, %;

$C_{НКПР}^{\%}$  – объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), % (в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003).

Результат определения основной абсолютной погрешности датчика считают положительным, если основная абсолютная погрешность датчика во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Исполнение	Поверочный компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
		объемной доли, %	довзрывоопасных концентраций, % НКПР	объемная доля, %	довзрывоопасная концентрация, % НКПР
SGY ME0 V4 ND	Метан	0 – 2,2	0 – 50	±0,22	± 5
SGY GP0 V4 ND	Изобутан	0 – 0,65	0 – 50	±0,065	± 5

Примечания:

- 1) значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003;
- 2) ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

### 6.3.2 Определение вариации выходного сигнала датчика

Определение вариации выходного сигнала датчика допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п. 6.3.1.

Значение вариации показаний рассчитывают по формуле:

$$\nu = \frac{C^b - C^m}{\Delta_0}, \quad (4)$$

где  $C^b, C^m$  - результаты измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента при подаче ПГС № 2 при подходе со стороны больших и меньших значений соответственно, % НКПР;

$\Delta_0$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика, % НКПР.

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

### 6.3.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п. 6.3.1 по схеме рисунка 1.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

- 1) снять насадку (калибровочный адаптер) с входа датчика;
- 2) открыть вентиль на баллоне с ПГС № 3 и пропускать ПГС через соединительные линии и насадку в течение 120 с (при длине соединительных линий не более 2 м);
- 3) надеть калибровочный адаптер на вход датчика, включить секундомер, зафиксировать выходной сигнал датчика через 20 с ( $t_1$ ) и 60 с ( $t_2$ ).

Результаты определения времени установления показаний считают удовлетворительными, если выполняется условие:

$$C_{t1} \geq 0,9 \cdot C_{t2}, \quad (5)$$

где  $C_{t1}, C_{t2}$  - выходной сигнал датчика через время  $t_1$  и  $t_2$  после подачи ПГС, % НКПР.

## 7 Оформление результатов поверки

- 7.1 При проведении поверки датчиков составляют протокол результатов поверки произвольной формы.
- 7.2 Датчики, 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 датчиков запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.