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

gost.e-ecolog.ru

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) ^{0}С. Цена деления 0,1 ^{0}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 ± (0,05-0,1) %; ± (0,2-0,4) %; ± (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_4 - воздух, и-C_4H_{10} - 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^3/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) 6х1,5 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_4)	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
				0,80±0,05	± 0,02 % (об)	4294-88
изобутан (и-C_4H_{10})	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. Белякова, 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 ± 2
- расход ПГС, если не указано иное, $дм^3 \cdot мин^{-1}$ — 0,3 ± 0,1
- время подачи ПГС, если не указано иное, с — 60

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

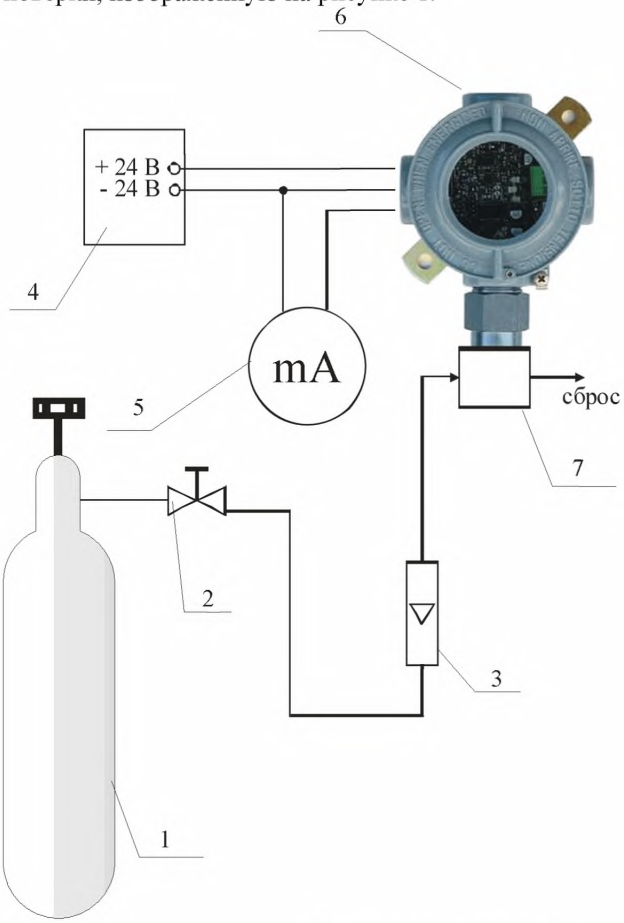
1) проверяют комплектность датчика в соответствии с НТД на него (при первичной поверке);

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 окончанию времени прогрева значение выходного токового сигнала равно (4,0±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 довзрывоопасной 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:

$$\Delta = C_i - C_д \quad (2)$$

где C_i - измеренное значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента на входе датчика, рассчитанное по выходному аналоговому сигналу, % НКПР;

$C_д$ - действительное значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в i-ой ПГС, % НКПР.

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

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

где $C_д^{\%\,(об)}$ - 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:

$$\upsilon = \frac{C^{б} - C^{м}}{\Delta_0}, \qquad (4)$$

где $C^{б}, C^{м}$ - результаты измерений довзрывоопасной концентрации определяемого компонента при подаче ПГС № 2 при подходе со стороны больших и меньших значений соответственно, % НКПР;

Δ_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 (t1) и 60 с (t2).

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

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

где C_{t1}, C_{t2} - выходной сигнал датчика через время t1 и t2 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.

gost.e-ecolog.ru