

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



В.С. Александров
"30" июля 2008 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики метана SGY ME0 V4 ND
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 метана SGY ME0 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 ± (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 СН ₄ - воздух 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) 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 (СН 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 |

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, дм³·мин⁻¹ 0,3 ± 0,1
- время подачи ПГС, если не указано иное, с 60

- 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_{∂} - действительное значение дозврывоопасной концентрации метана в *i*-ой ПГС, % НКПР.

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

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

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

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

6.3.2 Результат определения основной абсолютной погрешности датчика считают положительным, если основная абсолютная погрешность датчика во всех точках поверки не превышает ± 5 % НКПР

6.4 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:

$$v = \frac{C^{\text{б}} - C^{\text{м}}}{\Delta_0}, \quad (4)$$

где $C^{\text{б}}, C^{\text{м}}$ - результаты измерений дозрывоопасной концентрации метана 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.

6.4.1 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:

$$C_{t_1} \geq 0,9 \cdot C_{t_2}, \quad (5)$$

где C_{t_1}, C_{t_2} - 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.