

УТВЕРЖДАЮ

И.с. директора

ФГУ «Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов

2017 г.



ГАЗОСИГНАЛИЗАТОРЫ СЕНС СГ-А

Методика поверки

СЕНС.413347.010 МП

Содержание

| | |
|--|---|
| Введение | 3 |
| 1 Операции поверки | 3 |
| 2 Средства поверки | 3 |
| 3 Требования к квалификации поверителей..... | 5 |
| 4 Требования безопасности..... | 5 |
| 5 Условия поверки..... | 5 |
| 6 Подготовка к поверке..... | 6 |
| 7 Проведение поверки..... | 6 |
| 7.1 Внешний осмотр..... | 6 |
| 7.2 Проверка маркировки и комплектности | 6 |
| 7.3 Опробование | 6 |
| 7.4 Определение метрологических характеристик..... | 7 |
| 8 Оформление результатов поверки..... | 8 |
| Приложение А. Схема поверки..... | 9 |

Настоящая методика поверки распространяется на газосигнализаторы СЕНС СГ-А (далее – газосигнализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки и методику их периодической поверки во время эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

Поверка на месте эксплуатации может проводиться без демонтажа газосигнализатора.

В настоящей методике приняты следующие сокращения:

- ГСО – государственный стандартный образец;
- ПГС – поверочная газовая смесь;
- НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени по

ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Наименование операции | Номер пункта методик и | Обязательность операции при: | |
|--|------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 7.1 | да | да |
| 2 Проверка маркировки и комплектности | 7.2 | да | нет |
| 3 Опробование | 7.3 | да | да |
| 4 Проверка метрологических характеристик | 7.4 | 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 должны использоваться средства измерений и оборудование (далее – средства поверки), указанные в таблице 2.1.

2.2 Допускается применение средств поверки, отличных от приведенных в таблице 2.1, но обеспечивающих проверку метрологических характеристик газосигнализаторов с требуемой точностью.

Таблица 2.1

| Средства поверки | Номер пункта методики | Характеристики | Тип |
|--|-----------------------|---|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Барометр-анероид метеорологический | 5 | Диапазон измерений – от 80 до 106 кПа. Погрешность ± 200 Па. | БАММ-1 ТУ 2504-1513-79 |
| 2 Психрометр аспирационный электрический | 5 | Диапазон измерений температуры - от минус 25 до плюс 50 °С. Диапазон измерений относительной влажности - от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С. | М-34 ГРПИ.405132.001 ТУ |

Продолжение таблицы 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------------|---|---------------------------------------|
| 3 Ротаметр | 7.4 | Верхний предел диапазона измерений – 0,063 м ³ /ч. Погрешность измерений – ±4 % от верхнего предела измерений. | PM-A-0,063 ГУЗ ГОСТ 13045-81 |
| 4 Адаптер для подачи ПГС на газосигнализатор | 7.4 | | СЕНС.301536.033 СЕНС.301536.048 |
| 5 Вентиль точной регулировки | 7.4 | | ВТР-1 АПИ4.463.008 |
| 6 Редуктор | 7.4 | | РВ-90 ТУ 26-05-122-88 |
| 7 Трубка медицинская поливинилхлоридная | 7.4 | | ПМ-1/42 ТУ 2243-040-10641390-2007 |
| 7 Поверочные газовые смеси | 7.4 | Таблица 2.2 | Таблица 2.2 |
| 8 Катушка сопротивления измерительная | 7.4 | Сопротивление 100 Ом, погрешность значения сопротивления – не более ± 0,01% | Р331 ТУ 25-04-3368-78 |
| 9 Источник питания | 7.3, 7.4 | Выходное напряжение – от 0 до 30 В Точность установки – 0,1 В Выходной ток – от 0 до 3 А Точность установки – 0,01 А | АТН-1033 |
| 10 Мультиметр цифровой | 7.4 | Измерение напряжений до 10В, погрешность измерений - не более ± 0,01% | Agilent 34401A |
| 11 Магазин сопротивлений | 7.4 | Устанавливаемое значение сопротивления, Ом: 0,1 – 99999,9. Класс точности 0,2/6x10 ⁻⁶ . | Р-33 ТУ-25-04.296-75 |
| 12 HART-модем | 7.4 | | ЭЛМЕТРО-808 |
| 13 Преобразователь интерфейсов RS485-USB | 7.4 | | ОВЕН АС4 ТУ 4218-003-46526536-2006 |
| 14 Сигнализатор многоканальный | 7.4 | | МС-К-500-3 СЕНС.426456.021 |
| 15 IBM-совместимый компьютер с двумя свободными USB-портами. | 7.4 | | |

Таблица 2.2

| Поверочный компонент | Диапазон измерений, объёмная доля поверочного компонента | Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента в ПГС, %, остальное азот | | | Допустимая абсолютная погрешность ПГС, ±Δ % | Номер по Госреестру или обозначение НТД |
|---|--|--|-------------|-----------|---|---|
| | | ПГС №1 | ПГС №2 | ПГС №3 | | |
| Пропан (C ₃ H ₈) | (0..100) % НКПР, (0..1,7) об. % | азот* | | | – | ГОСТ 9392-74 |
| | | | 0,75 – 0,95 | | 0,035 | ГСО 10700-2015 |
| | | | | 1,4 – 1,7 | 0,064 | ГСО 10701-2015 |
| Метан (CH ₄) | (0..100) % НКПР, (0..4,4) об. % | азот* | | | – | ГОСТ 9392-74 |
| | | | 2,0 – 2,4 | | 0,05 | ГСО 10700-2015 |
| | | | | 3,8 – 4,4 | 0,05 | ГСО 10700-2015 |

Примечание – Для концентрации выраженной в объёмных долях (%) пересчет в концентрацию, выраженную в % от НКПР (С) осуществляется по следующей формуле:

$$C = \frac{C_{об}}{C_1} \cdot 100 \%,$$

где С_{об} – содержание компонента в объёмных долях, %;
С₁ – НКПР компонента, %.

* – азот особой чистоты, 1 сорт. Объёмная доля азота – не менее 99,999 %.

2.2 Все средства поверки, являющиеся средствами измерений, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие эксплуатационную документацию газосигнализатора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, приведённые в эксплуатационной документации.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- в течение одной проверки температура не должна изменяться более чем на ±2 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- расход ПГС – от 0,4 до 0,6 л/мин;
- длительность подачи ПГС – до установления показаний, но не менее 240 с;
- питание газосигнализатора – (9±0,5) В от внешнего источника постоянного тока;
- механические воздействия и агрессивные примеси отсутствуют;
- баллоны с ПГС должны быть выдержаны в помещении, где проводятся испытания, в течение не менее 24 ч;
- на магазине сопротивлений должно быть установлено значение сопротивления 200 Ом.

5.2 Фиксация показаний и необходимые расчёты должны выполняться по всем доступным для варианта исполнения газосигнализатора цифровым интерфейсам и аналоговому выходу.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают газосигнализатор к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;
- баллоны с ПГС выдерживают при условиях поверки в течение не менее 24 ч, поверяемый газосигнализатор в выключенном состоянии в течение не менее 4 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

Перед началом поверки газосигнализатор должен быть осмотрен.

Необходимо проконтролировать отсутствие механических повреждений.

7.2 Проверка маркировки и комплектности.

Необходимо проконтролировать:

- соответствие наименования изделия, обозначения, заводского номера, маркировки взрывозащиты на лицевой панели газосигнализатора приведённым в эксплуатационной документации;
- комплектность, в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Опробование

7.3.1 Подать электропитание на газосигнализатор. На лицевой панели газосигнализатора должно наблюдаться прерывистое синхронное свечение всех индикаторов (время свечения и время паузы примерно равны 1 с). По истечении времени прогрева, при отсутствии неисправностей и положительных результатах самотестирования, газосигнализатор должен перейти в режим измерения.

При этом индикаторы на лицевой панели должны находиться в следующем состоянии:

- «ПОРОГ» – нет свечения;
- «НЕИСПРАВНОСТЬ» – нет свечения;
- «ПИТАНИЕ» – постоянное свечение.

7.3.2 Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения проводить в соответствии с эксплуатационной документацией сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения с номером версии, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------|
| Исполнение СЕНС СГ-А | |
| Идентификационное наименование ПО | Программа СЕНС СГ-А |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже А900 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |
| Исполнение СЕНС СГ-А1 | |
| Идентификационное наименование ПО | Программа СЕНС СГ-А1 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже А940 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |

Результат считать положительным, если номера версий совпадают.

7.4 Проверка метрологических характеристик

Номинальная статическая функция преобразования газосигнализатора по выходному сигналу постоянного тока I , мА, имеет вид:

$$I = I_n + K_n \cdot (C_d - C_n),$$

где I_n – нижняя граница диапазона выходного сигнала постоянного тока, равная 4 мА;

C_d – действительное значение концентрации поверочного компонента в % НКПР;

C_n – нижний предел диапазона измерений равный 0 % НКПР;

K_n – номинальный коэффициент преобразования мА/% НКПР, вычисляемый по формуле:

$$K_n = \frac{I_v - I_n}{C_v - C_n},$$

где I_v, I_n – верхняя и нижняя границы диапазона выходного сигнала постоянного тока, равные 20 мА и 4 мА соответственно;

C_v, C_n – верхний и нижний пределы диапазона измерений равные 100 % НКПР и 0 % НКПР соответственно.

Показания по аналоговому токовому выходу (C , % НКПР) определяются по формуле:

$$C = \frac{U_{\text{к.изм}} - U_{\text{к.0}}}{R_{\text{к.с}} \cdot K_n},$$

где K_n – номинальный коэффициент преобразования мА/% НКПР;

$U_{\text{к.изм}}$ – падение напряжения, измеренное на катушке сопротивления измерительной, мВ;

$U_{\text{к.0}}$ – падение напряжения на катушке сопротивления измерительной, соответствующее току I_n , и равное 400 мВ;

$R_{\text{к.с}}$ – номинальное сопротивление катушки сопротивления измерительной равное 100 Ом.

Проверка основной погрешности и вариации выходного сигнала осуществляется следующим образом.

Собрать схему поверки в соответствии с рисунком А.1 приложения А.

Подать на вход газосигнализатора ПГС в последовательности ПГС №1 – ПГС №2 – ПГС №3 – ПГС №2 – ПГС №1 – ПГС №3.

Примечание – Выбор ПГС осуществляется по таблице 2.2, исходя из поверочного компонента (пропан или метан) газосигнализатора.

Зафиксировать измеренное газосигнализатором значение концентрации поверочного компонента в % НКПР (C_i) при подаче каждой i -ой ПГС (точке поверки) после стабилизации показаний.

Вычислить основную абсолютную погрешность в точках проверки (для ПГС-1 и ПГС-2) по формуле:

$$\Delta_i = C_{ni} - C_i,$$

где C_{ni} – показания при подаче каждой ПГС;

C_i – концентрация измеряемого компонента в ПГС, % НКПР.

Вычислить основную относительную погрешность в точках проверки (для ПГС-3) по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_{ni} - C_i}{C_i} \cdot 100 \%,$$

где C_{ni} – показания при подаче каждой ПГС;

C_i – концентрация измеряемого компонента в ПГС, % НКПР.

Вычислить вариацию выходного сигнала по формуле:

$$\mathcal{D} = C_b - C_m,$$

где C_b , C_m – результат измерений концентрации поверочного компонента при подходе к точке поверки соответствующей ПГС № 2 со стороны больших и меньших значений, % НКПР.

Результат считать положительным, если основная погрешность во всех точках и вариация выходного сигнала не превышают пределов допускаемой основной погрешности, указанных в эксплуатационной документации.

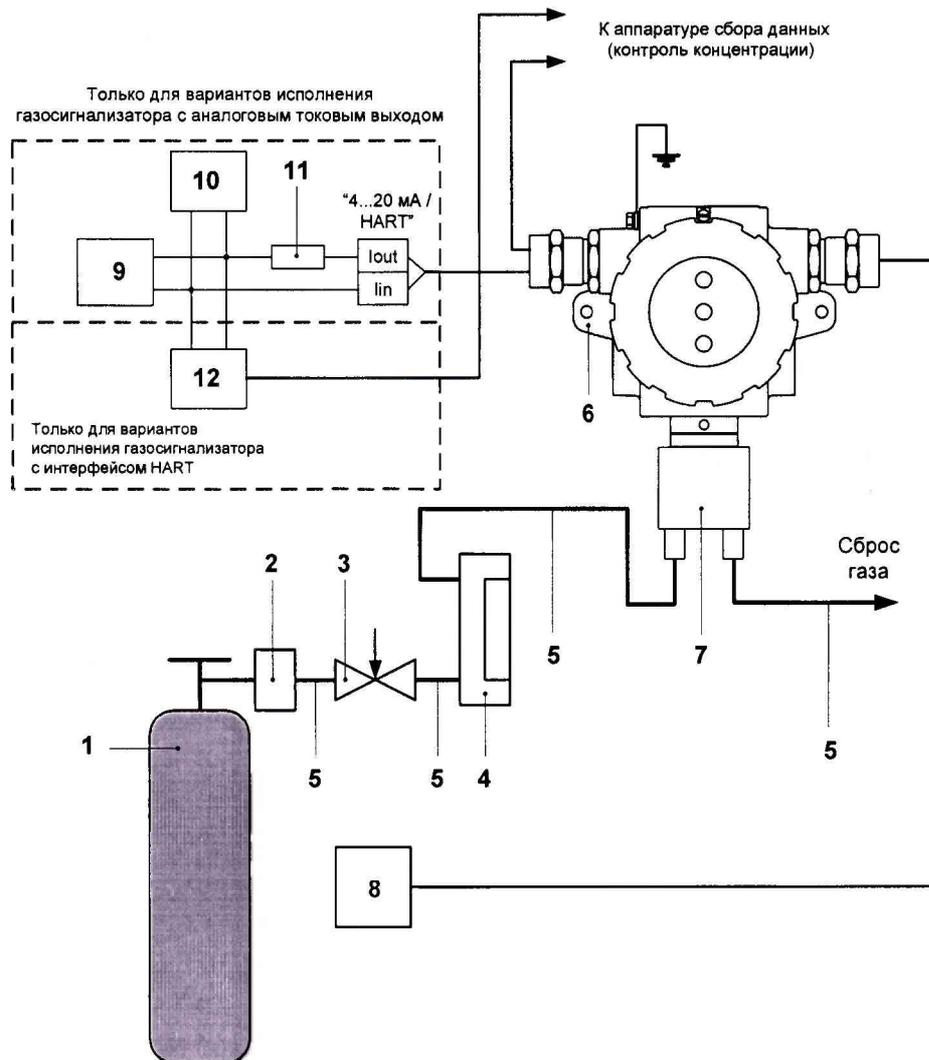
8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 или заполнением раздела «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации газосигнализатора.

8.2 Газосигнализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признаётся пригодным к эксплуатации.

8.3 При отрицательных результатах поверки газосигнализатор не допускается к использованию и выдается извещение о непригодности установленной формы в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)
Схема поверки



- 1-баллон с ГСО ПГС;
- 2-редуктор;
- 3-вентиль точной регулировки;
- 4-ротаметр;
- 5-трубка;
- 6-газосигнализатор;
- 7-адаптер для подачи ПГС на газосигнализатор;
- 8-источник питания;
- 9- катушка сопротивления измерительная;
- 10- мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения;
- 11-магазин сопротивлений;
- 12- HART-модем.

Рисунок А.1– Схема поверки