



УТВЕРЖДАЮ

Директор Центрального отделения
ФБУ «ЦСМ Московской области»

С.Г. Рубайлов

« 3 »

2016 г.

ДАТЧИКИ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ МОДЕЛЕЙ ПИР 3000Р и ПИР 7000Р

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

л.р. 64419-16

Менделеево
2016

Настоящая методика поверки распространяется на датчики горючих газов моделей ПИР 3000Р и ПИР 7000Р производства ООО «КПО-Электро», Россия, (далее – датчики).

Поверку датчиков проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

Поверке подлежат все датчики: вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных датчиков и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации датчиков.

Интервал между поверками – один год.

Примечание - При использовании датчиков в составе измерительных систем, прошедших испытания для целей утверждения типа средств измерений, 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 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик датчиков:	6.3		
- определение основной погрешности	6.3.1	да	да
- определение вариаций показаний	6.3.2	да	нет
- определение времени установления выходного сигнала	6.3.3	да	нет

При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
4	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст.
	Термогигрометр ИВА-6Н, с диапазоном измерений температуры от 0 до 50 °С, влажности от 20 до 80%, ПГ $\pm 0,5$ °С ПГ ± 3 % Н
6,3	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с
4; 6,3	Источник питания постоянного тока MPS-3003S, диапазоны: (0-30) В, (0-3) А.
6,3	Мультиметр 3458А, (0- 1000) В, (0-1) ГОм, (0- 1) А

1	2
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85,
	Стандартные образцы состава газовые смеси (ПГС): метан – воздух (ГСО 10257-2013), метан – азот (ГСО 10661-2015, ГСО 10264-2013),
	Калибровочный адаптер ПИР 7000Р
	Магнитный инструмент
	Полевой коммуникатор или IBM-совместимый персональный компьютер с адаптером интерфейса RS485 или HART-модемом и установленным специальным программным обеспечением «Drager CC-Vision GDS» для датчиков ПИР 7000Р
	Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6x1,5 мм по ТУ 64-2-286-79

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, 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

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88;
- при работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдать требования документа Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 25 марта 2014 года № 116.

4 Условия поверки

4.1 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 10-30

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют комплектность датчика в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию);
- подготавливают датчик к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;
- баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые датчики в течение не менее 2 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- собирают схему поверки; рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчиков следующим требованиям:

- наличие маркировки взрывозащиты и четкость надписей на корпусе;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;

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

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования датчиков и подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.2 Проверка общего функционирования датчиков

6.2.2.1 Проверку проводят в следующем порядке:

- включают электрическое питание датчиков;
- выдерживают датчики во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- фиксируют показания дисплея блока управления и индикации (БУИ) датчика, измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу, а так же полевого коммуникатора или персонального компьютера (при их наличии), подключенных к цифровому выходу ПИР 7000Р.

6.2.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об неисправностях и выходной аналоговый сигнал датчика не менее 3,8 мА.

6.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) датчиков проводится путем проверки соответствия ПО датчиков, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.2.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

– проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в датчик:

1) посредством вызова на дисплей номера версии встроенного ПО (согласно указаниям эксплуатационной документации):

- для БУИ ПИР 3000Р – в меню «Обслуживание», пункт «So»;

- для БУИ ПИР 7000Р – после нажатия кнопки (\blacktriangle) на 3 секунды пункт «V х.х»

2) визуально для оптических сенсоров датчиков ПИР 3000Р и ПИР 7000Р - номер версии встроенного ПО указан на наклейке, расположенной на корпусе сенсора;

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа датчиков.

6.2.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа датчиков (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР

Определение основной абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации, % НКПР проводят в следующем порядке:

1) На вход датчика подают ПГС метана (таблица Б.1 приложение Б) в последовательности: №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;

Примечание - Если поверяемый датчик настроен на измерение пропана или этилена, то с помощью магнитного инструмента (для ПИР 3000Р) и с помощью ПК или полевого коммуникатора (для ПИР 7000Р) настроить его на измерение метана. По окончании поверки восстановить первоначальную настройку измеряемого газа

Подачу ПГС для датчиков осуществляют посредством калибровочного адаптера. Расход ПГС устанавливают равным $(1,0 \pm 0,1)$ дм³/мин, время подачи каждой ПГС не менее $3 \cdot T_{0,9}$.

Схема подачи ПГС на вход датчика при проведении поверки приведена на рисунке А.1 в приложении А,

2) При подаче каждой ПГС фиксируют установившиеся показания дисплея блока управления и индикации (БУИ) датчика или измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика или (при наличии) полевого коммуникатора или персонального компьютера, подключенного к цифровому выходу ПИР 7000Р.

3) Рассчитывают значение содержания определяемого компонента в *i*-ой ПГС C_i , дозврывоопасная концентрация, % НКПР, по значению выходного токового сигнала по формуле (1)

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

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала датчика при подаче *i*-ой ПГС, мА;

C_b - верхний предел диапазона показаний определяемого компонента, дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

4) Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности датчика Δ_i , дозврывоопасная концентрация, % НКПР, по формуле (2)

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (2)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе датчика, рассчитанный по выходному аналоговому сигналу, дозврывоопасная концентрация, % НКПР;

C_i^D - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ПГС, до-
взрывоопасная концентрация, % НКПР.

Действительное значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ПГС C_i^D , % НКПР, по известному значению объемной доли определяемого компонента, указанно-
му в паспорте ПГС, рассчитывают по формуле (3)

$$C_i^D = \frac{C_i^{д(\% (об.д.))}}{C_{НКПР}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $C_i^{д(\% (об.д.))}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -й ПГС, %;
 $C_{НКПР}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему кон-
центрационному пределу распространения пламени (НКПР), %, согласно ГОСТ Р 51330.19-99.

Результаты определения основной погрешности датчиков считают положительными, если
основная погрешность датчика по метану во всех точках поверки не превышает ± 5 % НКПР.

6.3.2 Определение пределов допускаемой вариации выходного сигнала датчика

6.3.2.1 Определение пределов допускаемой вариации выходного сигнала датчика проводят
следующим образом:

- 1) Включить датчик, настроить его на измерение концентрации метана и выждать время,
необходимое для его прогрева.
- 2) Подать на вход датчика ГС №1 (таблица Б.1 приложение Б) и провести измерения.
- 3) Подать на вход датчика ГС №2 (таблица Б.1 приложение Б) и провести измерения.
- 4) Подать на вход датчика ГС №3 (таблица Б.1 приложение Б) и провести измерения.
- 5) Подать на вход датчика ГС №2 (таблица Б.1 приложение Б) и провести измерения.
- 6) Вычислить вариацию выходного сигнала датчика при измерении концентрации метана
как разность показаний по п. 3) и п. 5).

6.3.2.2 Результат испытаний считают положительным, если значение вариации выходного
сигнала не превышает 0,5 от предела допускаемой основной погрешности датчика.

6.3.3 Определение времени установления показаний

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

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) Подать на вход датчика ПГС № 1, используя калибровочный адаптер, с расходом
(1,0 \pm 0,1) дм³/мин, дождаться установления нулевых показаний (допускается отклонение от нуле-
вых показаний не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной по-
грешности).

2) Подать на вход датчика ПГС № 3 используя калибровочный адаптер, зафиксировать
установившиеся показания датчика.

3) Повторить операцию по п. 1).

4) Открыть вентиль на баллоне с ГС № 3 и пропускать ГС через соединительные линии и
калибровочный адаптер в течение не менее 180 с (при длине соединительных линий не более 2 м)
не подавая газ на датчик.

5) Не прекращая подачи ПГС, надеть калибровочный адаптер на датчик и одновременно
включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаний, равных 0,9 от установивших-
ся показаний датчика в п. 2).

Результат испытания считают положительным, если время установления показаний $T_{0,9}$, не
превышает 16 с.

7 Оформление результатов поверки

7.3 При проведении поверки датчиков составляют протокол результатов поверки, реко-
мендуемая форма которого приведена в приложениях Г.

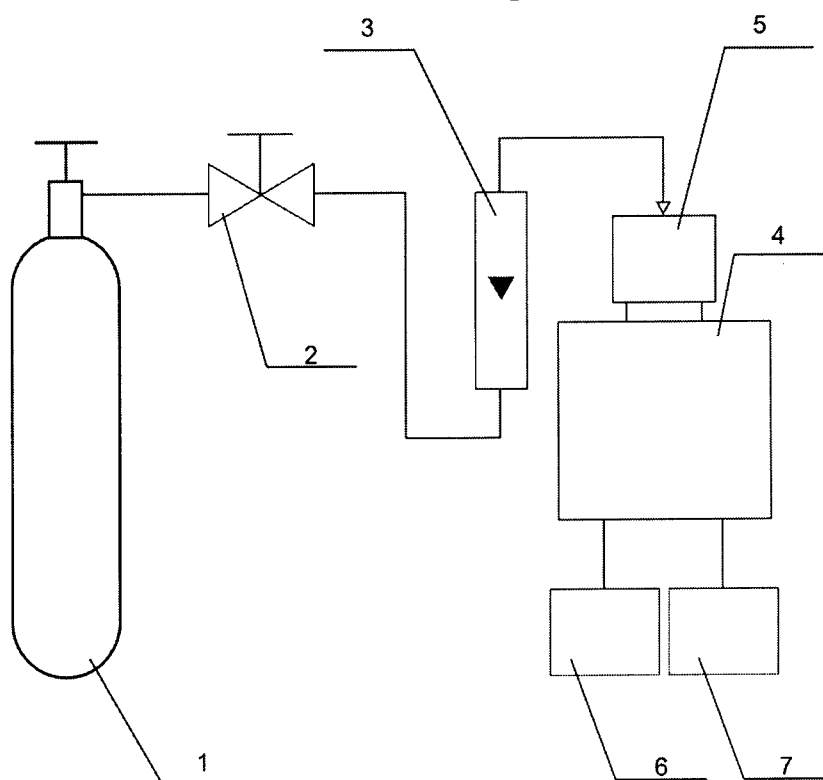
7.4 Датчики, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.5 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

7.6 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию датчиков запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815. с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Схема подачи ГС на вход датчика при проведении поверки



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – индикатор расхода (ротаметр);
- 4 – датчик (показан условно);
- 5 – калибровочный адаптер;
- 6 – вторичный измерительный прибор
(миллиамперметр или вольтметр универсальный);
- 7 – источник питания постоянного тока.

Рисунок А.1 – Схема подачи ГС на вход датчика при проведении поверки

Приложение Б
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке датчиков

Таблица Б.1 – Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке датчиков горючих газов моделей ПИР 3000Р и ПИР 7000Р

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (СН ₄)	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1±0,15 %	2,05±0,15 %	± (-0,9·X+5,2) % отн.	ГСО 10257-2013

Примечания

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;

2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____ от _____

(тип СИ)

- 1) Заводской номер СИ _____
- 2) Принадлежит _____
- 3) Наименование изготовителя _____
- 4) Дата выпуска _____
- 5) Наименование нормативного документа по поверке _____
- 6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки/ номера паспортов ГС _____
- 7) Вид поверки (первичная, периодическая)
(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

- температура окружающей среды _____
- относительная влажность окружающей среды _____
- атмосферное давление _____

9) Результаты проведения поверки

9.1 Внешний осмотр _____

9.2 Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

9.3 Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Действительное значение до-взрывоопасной концентрации определяемого компонента в i-ой ГС, % НКПР	Измеренное значение до-взрывоопасной концентрации определяемого компонента при подаче i-ой ГС, % НКПР	Значение основной абсолютной погрешности, полученное при поверке, % НКПР	
				определенное	нормированное

Определение времени установления выходного сигнала _____

Определение вариации показаний _____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____
(тип СИ)

соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____
подпись дата