

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый заместитель  
генерального директора -  
заместитель по научной работе  
ФГУП "ВНИИФТРИ"**



**А.Н. Щипунов**

*декабря* **2016 г.**

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Газоанализаторы углеводородных газов  
стационарные инфракрасные PointWatch Eclipse™  
модель PIRECL**

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП-2016-3**

**2016 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы углеводородных газов стационарные инфракрасные Point Watch Eclipse™ модель PIRECL, выпускаемые фирмой «Detector Electronics Corporation», США, (далее - газоанализаторы), и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

## 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 операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	нет
4 Определение метрологических характеристик:	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
- определение времени установления показаний	6.5	да	нет

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.2	Полевой коммуникатор HART фирмы Эмерсон
	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, рег. № 303-91, диапазон измерения (0 – 55) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, рег. № 3744-73, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, рег. № 10069-11, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С

Продолжение таблицы 2

6.4, 6.5	СИ по п.6.2
	Секундомер СОПр, ТУ 25-1894.003-90, рег. № 11519-11, кл. точности 2
	Источник питания постоянного тока Б5-49, выходной ток 0,001 – 0,999 А, выходное напряжение 0,1 – 99,9 В
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 77 В
	Рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС-03-03 рег. № 62151-15, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ %, в комплекте со стандартными образцами газовых смесей состава метан-азот, пропан-азот, н-бутан-азот, этилен-азот, выпускаемыми по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением. Азот газообразный в баллоне под давлением, осч, сорт 1 ГОСТ 9293-74. Номер ПГС по реестру ГСО и МХ приведены в таблицах Приложение А
	Калибровочный адаптер (штуцер для подачи газа)
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0 – 150) кгс/см <sup>2</sup> , диапазон условного прохода 3 мм
	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6 x 1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 или трубка фторопластовая 5 x 1 мм по ТУ 05-2059-87

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов 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 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу 1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ПГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Правилам устройства и безопасной

эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ИБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, прошедшие необходимый инструктаж и аттестованные в качестве поверителей.

#### 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 для газоанализаторов, В | 24,0 ±2,4        |
| - расход газовой смеси, дм <sup>3</sup> /мин                  | 2,5 ±0,1.        |

4.2 При поверке в рабочих условиях на месте эксплуатации газоанализаторов учитывают дополнительную погрешность от влияния реальной температуры и влажности.

4.3 ПГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч. Пригодность ГС в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них.

4.4 Время подачи ПГС (если не указано иное) не менее утроенного  $T_{0,9д}$ .

#### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию);
- подготавливают газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС (газовых смесей);
- баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы в течение не менее 2 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- проводят сборку газовой системы, схема которой приведена на рисунке 1; сборка осуществляется гибкой поливинилхлоридной трубкой (ПВХ) 6 x 1,5 мм, либо фторопластовой трубкой (при работе с химически активными газами или парами);
- включают приточно-вытяжную вентиляцию.

#### 6 Проведение поверки

##### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов 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;
- четкость надписей на корпусе газоанализатора.

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

## 6.2 Опробование

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

- включают электрическое питание газоанализаторов;
- выдерживают газоанализаторы во включенном состоянии в течении времени прогрева;
- фиксируют показания газоанализатора.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и выходной сигнал газоанализатора устанавливается эквивалентным нулю. Допускается отклонение от нулевых показаний не более, чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

## 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- подключают к газоанализатору полевой коммутатор HART;
- в соответствии с диаграммой меню HART, имеющиеся на стр. Б4 руководства по эксплуатации газоанализатора, переходят к пункту меню «3.Версия программного обеспечения»;
- сравнивают данные номера версии, считываемые с дисплея коммутатора HART, с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа на газоанализаторы, а также приведенными в таблице 7 стр. 29 руководства по эксплуатации газоанализатора.

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

## 6.4 Определение метрологических характеристик

### 6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной абсолютной погрешности газоанализаторов, предназначенных для измерения базовых углеводородных газов - метана, пропана, н-бутана и этилена, проводят в следующем порядке

На вход газоанализатора подают ГС, содержащие поверочный компонент (таблицы 1 - 4 Приложения А), в последовательности:

- №№ 1-2-3-2-1-3 при первичной поверке;
- №№ 1-2-3-1 при периодической поверке.

Подачу ГС для газоанализаторов осуществляют посредством калибровочного адаптера (штуцера). Расход ГС устанавливают равным  $(2,5 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин, время подачи каждой ГС не менее  $3 \cdot T_{0,9}$ .

Считывают установившиеся показания газоанализатора на дисплее коммуникатора HART.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализаторов  $\Delta_i$ , % НКПР, рассчитывают по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_i^d$$

где:  $C_i$  - результат измерений содержания поверочного компонента, подаваемого на вход газоанализатора, считываемый на дисплее коммуникатора HART % НКПР;

$C_i^d$  - действительное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС, % НКПР.

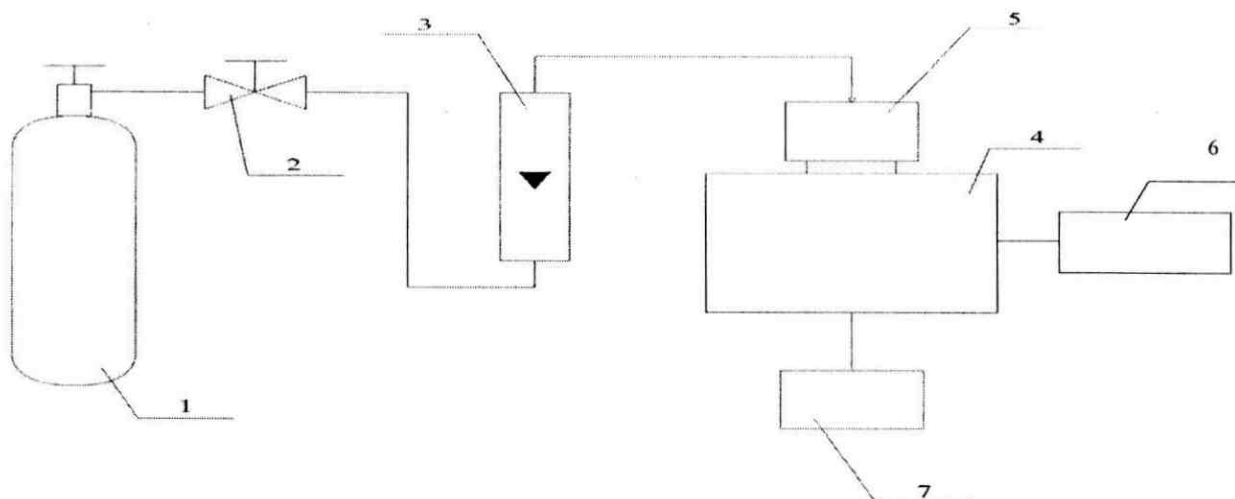
6.4.2 Газоанализаторы считаются выдержавшими испытания, если полученные значения основной абсолютной погрешности во всех измеренных точках не превышают нормируемых значений.

6.4.3 Поверку газоанализаторов, используемых для измерений других углеводородных газов и паров горючих жидкостей, выполнять с использованием поверочных газов, указанных в колонке 3 таблицы 1 Приложения Б. При этом с помощью полевого коммуникатора HART устанавливать значения коэффициентов, указанных в колонке 5 таблицы.

6.4.4 Газоанализаторы считаются выдержавшими испытания, если пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности измерений определяемого компонента не превышают значений, приведенных в колонке 6 таблицы 1 Приложения Б.

#### 6.5 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1, по схеме рисунка 1.



1 – баллон с ГС; 2 – вентиль точной регулировки; 3 – индикатор расхода (ротаметр); 4 – газоанализатор (показан условно); 5 – калибровочный адаптер (штуцер для подачи газа); 6 – дисплей полевого коммуникатора HART; 7 – источник питания постоянного тока.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки

Подача ГС от рабочего эталона 1-го разряда ГГС-03-03 осуществляется аналогично; при необходимости, для сброса излишков ГС, в схему следует включить тройник и контролировать расход в линии сброса.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) Подать на вход газоанализатора ГС № 1, используя калибровочный адаптер (штуцер для подачи газа), с расходом  $(2,5 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин, дождаться нулевых показаний (допускается отклонение от нулевых показаний не более, чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности).

2) Подать на вход газоанализатора ГС № 3, используя калибровочный адаптер, установить тот же расход. Надеть калибровочный адаптер на вход газоанализатора, включить секундомер и зафиксировать время достижения показаний, равных 0,9 от установившихся показаний газоанализаторов.

Результаты испытаний считают положительными, если время установления показаний не превышает нормируемых пределов допускаемого времени установления показаний  $T_{0,9}$ .

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении В.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно Приказа № 1815 Минпромторга. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;

- указание на наличие Приложения – протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполняющего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

Знак поверки наносится в виде наклейки на свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах газоанализатор не допускают к применению. В технической документации датчика делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно Приказа № 1815 Минпромторга и аннулируют свидетельство о поверке.

Зам. начальника НИО-10-  
начальник Центра газоаналитических  
измерений ФГУП «ВНИИФТРИ



Б.Г. Земсков



Приложение А  
(обязательное)

Перечень и метрологические характеристики поверочных газовых смесей, используемых при проверке газоанализаторов PointWatch Eclipse™ модели PIRECL

Таблица 1

Определяемый компонент	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, % об.д.			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Метан (CH <sub>4</sub> )	Метан (CH <sub>4</sub> )	азот	2,2 ±0,03	3,96 ±0,06	ГСО-ПГС состава CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> № 10540-2014; азот газообразный в баллоне, осч, сорт 1, ГОСТ 9293-74

Таблица 2

Определяемый компонент	Поверочный компонент	. Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, % об.д.			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Бутан (н-С <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	Бутан (н-С <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	азот	0,70 ±0,01	1,26 ±0,02	ГСО-ПГС состава н-С <sub>4</sub> H <sub>10</sub> / N <sub>2</sub> № 10540-2014 азот газообразный в баллоне, осч, сорт 1, ГОСТ 9293-74

Таблица 3

Определяемый компонент	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, % об.д.			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	азот	0,85 ±0,02	1,53 ±0,03	ГСО-ПГС состава C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /N <sub>2</sub> № 10540-2014 азот газообразный в баллоне, осч, сорт 1, ГОСТ 9293-74

Таблица 4

Определяемый компонент	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, % об.д.			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	азот	1,15 ±0,02	2,07 ±0,03	ГСО-ПГС состава C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> № 10540-2014 азот газообразный в баллоне, осч, сорт 1, ГОСТ 9293-74

Приложение Б  
(обязательное)

Условия калибровки при измерении концентрации других углеводородных газов и паров нефтепродуктов с использованием газоанализатора углеводородных газов стационарного инфракрасного PointWatch Eclipse™ модель PIRECL приведены в таблице.

Таблица

№№ п/п	Определяемый компонент	Поверочный компонент	Концентрация поверочного компонента, используемого при калибровке, % об.д.	Концентрация поверочного компонента, задаваемая в PIRECL*, % НКПР	Пределы основной абсолютной погрешности измерений определяемого компонента, % НКПР**
1	2	3	4	5	6
1.	Изобутан $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ CAS No.72-28-5	Пропан	0,85	75	±4
2.	Пентан н- $\text{C}_5\text{H}_{12}$ CAS No.109-66-0	Пропан	0,85	65	±7
3.	Гексан $\text{C}_6\text{H}_{14}$ CAS No.110-54-3	Пропан	0,85	66	±5
4.	Октан $\text{C}_8\text{H}_{18}$ CAS No.111-65-9	Пропан	0,85	86	±4
5.	Нонан $\text{C}_9\text{H}_{20}$ CAS No.111-84-2	Пропан	0,85	90	±5
6.	1-Бутен $\text{C}_4\text{H}_8$ CAS No.106-98-9	Пропан	0,85	57	±4
7.	Циклопентан $\text{C}_5\text{H}_{10}$ CAS No.287-92-3	Пропан	0,85	54	±5
8.	Спирт метиловый $\text{CH}_3\text{OH}$ CAS No.67-56-1	Пропан	0,85	28	±6
9.	Спирт этиловый $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ CAS No.64-17-5	Пропан	0,85	50	±5
10.	Этоксигетан $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ CAS No.60-29-7	Пропан	0,85	57	±4
11.	Этилацетат $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ CAS No.141-78-6	Пропан	0,85	75	±4
12.	Бутанол $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$ CAS No.71-36-3	Пропан	0,85	72	±5
13.	Бутилацетат $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$ CAS No.123-86-4	Пропан	0,85	90	±5

1	2	3	4	5	6
14.	2-Бутанон $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ CAS No.78-93-3	Пропан	0,85	100	$\pm 6$
15.	Спирт изопропиловый $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ CAS No.67-63-0	Пропан	0,85	72	$\pm 5$
16.	Этилбензол $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$ CAS No. 100-41-4	Этилен	1,15	42	$\pm 4$
17.	Ацетон $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ CAS No.67-64-1	Этилен	1,15	33	$\pm 5$
18.	Диэтиленгликоль $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ CAS No.111-46-6	Этилен	1,15	65	$\pm 10$
19.	Толуол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ CAS No.108-88-3	Этилен	1,15	38	$\pm 4$
20.	Бензол $\text{C}_6\text{H}_6$ CAS No.71-43-2	Этилен	1,15	45	$\pm 5$
21.	О-ксилол $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ CAS No.95-47-6	Этилен	1.15	33	$\pm 4$
22.	3-Метилпиридин (Пиколин) $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$ CAS No.108-99-6	Этилен	1,15	25	$\pm 5$
23.	Стирол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ CAS No.100-42-5	Этилен	1,15	58	$\pm 5$
24.	Хлорбензол $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ CAS No.108-90-7	Этилен	0,92	93	$\pm 5$
25.	Бензин (А=92) CAS No.8006-61-9	Пропан	0,85	46	$\pm 3$
26.	Топливо дизельное CAS No.68476-34-6	Пропан	0,85	95	$\pm 3$
27.	Уайт-спирит CAS No.64742-82-1	Этилен	1,15	22	$\pm 5$
28.	Керосин CAS No.8008-20-6	Пропан	0,85	93	$\pm 5$
29.	Конденсат газовый	Пропан	0,85	60	$\pm 8$
30.	Нефть сырая марки «Урал»	Пропан	0,85	30	$\pm 6$

\* - концентрация поверочного компонента задается с использованием одного из цифровых коммуникационных протоколов: HART (HART-коммуникатор), MODBUS RS-485 или программного обеспечения S3 системы EQP;

\*\* - диапазон измерения от 0 до 50 % НКПР, диапазон показаний св. 50 до 100 % НКПР.

Приложение В  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

1. Газоанализаторы углеводородных газов стационарные инфракрасные Point Watch Eclipse™ модель PIRECL, принадлежащие \_\_\_\_\_
2. Зав. № \_\_\_\_\_,
3. Средства поверки: \_\_\_\_\_
4. Условия поверки: \_\_\_\_\_
5. Результаты внешнего осмотра: газоанализаторов стационарных соответствуют (не соответствуют) требованиям Методики поверки.
6. Подтверждение соответствия программного обеспечения – соответствует (не соответствует) версии ПО, указанной в РЭ.
7. Опробование проведено в соответствии с п.6.2 Методики поверки.
8. Определение метрологических характеристик (основной погрешности) проведено в соответствии с п.6.3 Методики поверки.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты определения метрологических характеристик приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Действительное значение содержания компонента	Результаты измерений			Основная погрешность, $\Delta$	Пределы допускаемой основной погрешности

Определение времени установления показаний \_\_\_\_\_

#### 10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ

По результатам поверки прибор признан пригодным к выполнению измерений.

Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверку проводил \_\_\_\_\_  
подпись
инициалы, фамилия