

Система обеспечения единства измерений  
Республика Беларусь

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР  
ФСТ-03**

Методика поверки  
МП. МН

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор ФСТ-03 (далее – ФСТ-03) ТУ РБ 100162047.025-2001, предназначенный для непрерывного автоматического измерения объемной доли природного газа (метана, пропана) и (или) массовой концентрации угарного газа (оксида углерода) в воздушной атмосфере котельных, а также жилых, производственных и коммунально-бытовых помещений и выдачи сигнализации о превышении установленных значений концентраций контролируемых газов.

ФСТ-03 выпускается в двух модификаций ФСТ-03 и ФСТ-03м и состоит из блока питания и сигнализации (далее - БПС ) и блока датчиков метана (пропана) далее –БДМ и блока датчиков оксида углерода (далее - БДОУ).

ФСТ-03 подлежит обязательной поверке в органах государственной метрологической службы при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации.

Периодическая поверка ФСТ-03 проводится через межповерочный интервал, который составляет не более 12 месяцев ( РБ ).

Внеочередная поверка проводится до окончания срока действия периодической поверки в случаях, указанных в СТБ 8003-93.

Периодическая поверка ФСТ-03, поставляемых в Россию, проводится согласно нормативным техническим правовым актам Российской Федерации. Межповерочный интервал составляет 12 месяцев.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

1.2 В случае отрицательных результатов любой из операций поверки газоанализатор бракуют и в эксплуатацию не допускают.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
		Первичной поверке	Эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:			
- определение основной абсолютной погрешности измерений объемной доли метана (пропана) и основной относительной погрешности измерения массовой концентрации оксида углерода	7.3.1 – 7.3.3	Да	Да
- проверка номинального времени установления показаний $t_{09}$	7.5	Да	Да
- определение вариации показаний	7.3.4 – 7.3.5	Да	Да
- определение погрешности срабатывания сигнализации «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 2» БДМ и БДОУ	7.4	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.1.

2.2 Перечень поверочных газовых смесей (ПГС), необходимых для проведения поверки, приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Номер пункта	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки. Обозначение документа на поставку
Определение метрологических характеристик	7.3 – 7.5	ГСО – ПГС CH <sub>4</sub> –воздух, C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> – воздух, СО – воздух в баллонах под давлением, ТУ 6-16-2956-92 (таблица 2.2) Секундомер СОС Пр-2-2, кл.3 ТУ 25-1894.003-90 Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, 0-0,63 м <sup>3</sup> /ч ГОСТ 13045-81 Вентиль точной регулировки ВТР, АПИ4.463.002 Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6х15, ТУ 64-2-286-79 Источник постоянного тока Б5-49, U =0 – 99,9 В, I= 0-999мА, ТУ 3.233.220-86
Примечания 1. Все средства измерений должны иметь действующее свидетельство о поверке. 2. Допускается использование других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.		

Таблица 2.2

Номер ПГС	Компоненты, входящие в ПГС	ГОСТ, номер ПГС по ТУ 6-16-2956	Содержание определяемых компонентов, объемная доля метана, %, массовая концентрация оксида углерода (мг/м <sup>3</sup> )		Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестации, об. доля %, массовая концентрация (мг/м <sup>3</sup> )
			номинальное значение	допускаемое отклонение	
1	Воздух классов 0,1,3	ГОСТ 17433-80	-	-	-
2	Метан – воздух	3907	1.35	±0.15	±0.08
3	Метан – воздух	3907	2.35	±0.15	±0.08
2а	Пропан - воздух	3969	0,56	± 0,03	± 0,03
3а	Пропан - воздух	3970	1,00	± 0,05	± 0,03
4	Оксид углерода – воздух	4204	(15)	(±1,6)	(±0,9)
5	Оксид углерода – воздух	3844	(55)	(±5)	(±1.9)
6	Оксид углерода – воздух	3847	(110)	(±8,8)	(±3,8)
7	Оксид углерода – воздух	3849	(250)	(±25)	(±12,5)
<b>Примечания:</b> 1. В качестве ПГС №1 допускается использовать атмосферный воздух помещения, содержание горючих газов, паров и оксида углерода в котором не превышает санитарных норм.					

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

3.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих удостоверение на право поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Помещения, в которых проводится поверка, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

4.2 При работе с баллонами с поверочными газовыми смесями необходимо руководствоваться «Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденных Госгорнадзором 27 ноября 1987 г.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %	30 – 90
- атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
- напряжение питания, В	230
- частота, Гц	50 ± 1

5.2 Содержание вредных веществ в атмосфере помещений, где проводится поверка, должно быть в пределах санитарных норм.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должна быть собрана схема подачи газовой смеси в соответствии с приложением А.

6.2 Баллоны с поверочными газовыми смесями перед использованием должны быть выдержаны в помещении, где проводится поверка, в течение 24 ч.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ФСТ-03 следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность;
- отсутствие повреждений линий связи при проведении поверки по месту эксплуатации;
- соответствие маркировки требованиям нормативной документации;
- четкость надписей на лицевой панели БПС, БДМ и БДОУ.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование ФСТ-03 проводить следующим образом:

- включить ФСТ-03 в сеть;
- прогреть ФСТ-03 в течение 2 мин.

Результаты опробования остаются положительными, если светодиодные индикаторы после прогрева погашены, контакты реле «Загазованность» разомкнуты, на информационном табло отображается значение объемной доли метана (пропана), равное «0,00» % и значение массовой концентрации оксида углерода, равное «000» мг/м<sup>3</sup>.

При необходимости произвести подстройку нулевых значений.

7.2.2 Опробование ФСТ-03м проводить следующим образом:

- включить ФСТ-03м в сеть;
- прогреть ФСТ-03м в течение 2 мин.

Результаты опробования остаются положительными, если после подачи питания, БД включается в режим прогрева, около 5 секунд, а затем переходит в рабочий режим и начинает передачу концентрации газа в БПС. При включении газоанализатора на короткое время включаются все светодиодные индикаторы, и звучит сигнал “Марш победы” (3 коротких, 1 длинный). На табло отображается название прибора и номер версии программного обеспечения, подается питание на БД и примерно через пять секунд прибор переходит в рабочий режим.

В рабочем режиме на цифровом индикаторе БПС отображается номер выбранного канала, в верхней строке формула измеряемого газа и значение его концентрации, в нижней состоянии канала или значение неисправности. Если не получены данные о концентрации газа от блока датчика на цифровом индикаторе БПС отображается “XXX”. Выбор канала осуществляется нажатием кнопок «+» и «-».

### 7.3 Проверка основной погрешности измерений показаний ФСТ-03.

7.3.1 Проверку основной погрешности измерений проводить следующим образом:

- 1) Собрать газовую схему, согласно приложению А.
- 2) Подсоединить к схеме баллон с ПГС № 2 (2а).
- 3) Включить и прогреть ФСТ-03 на воздухе (ПГС №1). На ЖКИ должно отображаться значение «0,00». При необходимости произвести подстройку нуля.
- 4) Открыть вентиль баллона. Вентилем точной регулировки установить расход ПГС, равный  $(0,6 \pm 0,1)$  л/мин.
- 5) Надеть на датчик метана (пропана) насадку ПР 34.00.00.100, через 15 с зафиксировать цифровые значения на ЖКИ.
- 6) Последовательно подсоединять к газовой схеме баллоны с ПГС №№2,3 (2а, 3а). Повторить операции п.4) –5). Последовательность подачи ПГС: 1-2-3-2-1-3. Время подачи – 15 с.

7.3.2 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана для каждой ПГС по формуле:

$$\Delta C = C_{\phi} - C_{\text{пгс}}, \quad \% \quad (7.1)$$

где  $C_{\phi}$  – значение объемной доли метана (пропана), отображаемое на ЖКИ %;

$C_{\text{пгс}}$  – значение объемной доли метана (пропана) по паспорту на ПГС, %.

7.3.3 Повторить операции по п.7.3.1 4) – 5) но с использованием ПГС №№4,5,6 и насадки ПР 34.00.00.200. Время подачи ПГС – 120 с. Последовательность подачи ПГС – 4-5-6-5-4-6.

Рассчитать значение основной относительной погрешности измерения ( $\delta$ ) массовой концентрации оксида углерода по формуле:

$$\delta_{\text{оу}} = \frac{C_{\phi} - C_{\text{пгс}}}{C_{\text{пгс}}} \cdot 100 \%, \quad (7.2)$$

где  $C_{\phi}$  – значение концентрации оксида углерода, индицируемое на ЖКИ, мг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{пгс}}$  – концентрация оксида углерода по паспорту на ПГС, мг/м<sup>3</sup>.

ФСТ-03 считается выдержавшим испытание, если  $\Delta$  для метана  $\leq 0,25$  %, для пропана  $\leq 0,10$  %, для оксида углерода  $\delta \leq 25$  %.

7.3.4 Рассчитать вариацию показаний ФСТ-03 ( $b_{\text{м}}$ ) по метану (пропану) на ПГС №2 (2а) по формуле:

$$b_{\text{м}} = \left| C^{\text{м}} - C^{\text{б}}, \right| \% \quad (7.3)$$

где  $C^M$  - показания ФСТ-03 на ПГС №2 (2а) при подходе со стороны меньшей концентрации (ПГС №1), %;

$C^B$  - показания ФСТ-03 на ПГС №2 (2а) при подходе со стороны большей концентрации (ПГС №3 (3а), %.

7.3.5 Рассчитать вариацию показаний по оксиду углерода ( $b_{oy}$ ) на ПГС №5 по формуле:

$$b_{oy} = \left| \delta_{oy}^M - \delta_{oy}^B \right|, \% \quad (7.4)$$

$\delta_{oy}^M$  - основная относительная погрешность измерения концентрации оксида углерода при подходе со стороны меньшей концентрации (ПГС № 4), %;

$\delta_{oy}^B$  - основная относительная погрешность измерения концентрации углерода при подходе со стороны большей концентрации (ПГС № 6), %.

ФСТ-03 считается выдержавшим испытание, если  $b_M \leq 0,5 \Delta$ ,  $b_{oy} \leq 0,5 \delta$ .

7.4 Проверка основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации «ПОРОГ1» и «ПОРОГ2» БДМ и БДОУ для ФСТ-03.

7.4.1 Проверку основной погрешности срабатывания пороговых устройств БДМ и БДОУ проводить в режиме «ТЕСТ», для чего:

1) БДМ подключить к источнику постоянного тока, установив предварительно напряжение питания, равное  $(9 \pm 3)$  В.

2) Перевести БДМ в режим «ТЕСТ».

7.4.2 На информационном табло БДМ должен начаться цифровой отсчет с номинальной ценой наименьшего разряда, равной 0,01%. Зафиксировать цифровые значения, при которых произошло срабатывание сигнализации.

7.4.3 Повторить операции п.7.4.1 для БДОУ.

БДМ и БДОУ считаются выдержавшими испытания, если погрешность срабатывания сигнализации «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ2» не превышает  $\pm 0,2\Delta_d$  и  $\pm 0,2\delta_d$  соответственно.

Срабатывают следующие виды сигнализации:

- «ПОРОГ 1» - непрерывный световой сигнал с отображением на ЖКИ надписи «ПОРОГ »;

- «ПОРОГ 2» - прерывистый световой и звуковой сигналы с отображением на ЖКИ надписи «ПОРОГ ».

7.4.4 Проверку срабатывания сигнализации и основной погрешности срабатывания пороговых устройств ФСТ03м проводить следующим образом:

1) Проверку основной погрешности срабатывания пороговых устройств БПС проводить в режиме «ТЕСТ ПОРОГОВЫХ УСТРОЙСТВ», для чего включить ФСТ-03м и перевести его в режим «ТЕСТ ПОРОГОВЫХ УСТРОЙСТВ».

2) Выбрать канал, на котором задан тип газа СО (монооксид углерода) и нажать СБРОС. На информационном табло БПС отображается текущая заданная концентрация монооксида углерода.

3) Ввести концентрацию, равную или большую ПОРОГ 1 включения ( $20 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать срабатывание сигнализации ПОРОГ 1 – прерывистый световой сигнал. Ввести концентрацию меньшую ПОРОГ 1 отключения ( $19 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать отключение сигнализации ПОРОГ 1. Ввести концентрацию, равную или большую ПОРОГ 2 включения ( $100 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать срабатывание сигнализации ПОРОГ 2 – непрерывный световой и звуковой сигналы. Ввести концентрацию, меньшую ПОРОГ 2 отключения ( $40 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать отключение световой сигнализации ПОРОГ 2. Для снятия звуковой сигнализации произвести тест–сброс прибора, для чего удерживая клавишу “–“ нажать СБРОС.

4) Выбрать канал, на котором задан тип газа  $C_3H_8$  (пропан) или  $CH_4$  (метан) и нажать СБРОС. На информационном табло БПС отображается текущая заданная концентрация метана (пропана).

5) Ввести концентрацию равную или большую ПОРОГ 1 включения (1,00 % для метана или 0,40 % для пропана). Зафиксировать срабатывание сигнализации ПОРОГ 1 – непрерывный световой сигнал и прерывистый звуковой сигнал. Ввести концентрацию меньшую ПОРОГ 1 отключения (0,99% для метана или 0,39% для пропана). Зафиксировать отключение сигнализации ПОРОГ 1. Ввести концентрацию равную или большую ПОРОГ 2 включения (5,00 % для метана или 2,00 % для пропана). Зафиксировать срабатывание сигнализации ПОРОГ 2 – непрерывный световой сигнал и прерывистый звуковой сигнал. Ввести концентрацию меньшую ПОРОГ 2 отключения (4,90 % для метана или 1,95 % для пропана). Зафиксировать отключение сигнализации ПОРОГ 2.

БПС считается выдержавшим испытания, если погрешность срабатывания сигнализации «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 2» не превышает:

- при измерении объемной доли метана (пропана)  $0,2\Delta_d$ ;
- при измерении массовой концентрации монооксида углерода  $0,2\delta_d$ .

Проверка порогов срабатывания сигнализации при установке порогов потребителем в диапазоне от 0 до 5,00 % объемной доли метана, от 0 до 2,00 % объемной доли пропана и от 0 до 250 мг/м<sup>3</sup> массовой концентрации монооксида углерода проводится аналогично.

7.5 Проверка номинального времени установления показаний ФСТ-03, соответствующего  $t_{0,9}$  для БДМ следует проводить следующим образом:

- 1) собрать схему подачи газозвушной смеси (приложение А);
- 2) подсоединить к схеме баллон с ПГС № 2 (2а), установив предварительно расход газовой смеси, равный  $(0,6 \pm 0,1)$  л/мин;
- 3) продуть насадку для подачи ПГС в течение 20 с;
- 4) включить и прогреть ФСТ-03 в течение 20 с;
- 5) установить насадку на БДМ;
- 6) зафиксировать стабильно установившиеся показания (П) при подаче ПГС;
- 7) снять насадку;
- 8) рассчитать значения показаний, равное 0,1П и 0,9П;
- 9) установить насадку на БДМ, одновременно включив секундомер;
- 10) зафиксировать время достижения показаний  $t_1$  равное 0,9П. Выключить секундомер;
- 11) дождаться установления стабильных показаний;
- 12) снять с датчика насадку, одновременно включив секундомер. Зафиксировать время установления показаний  $t_2$  равное 0,1П;
- 13) рассчитать время выхода ФСТ-03 на 90 % значение показаний  $\tau_{0,9}$  по формуле:

$$\tau_{0,9} = (\tau_1 + \tau_2) / 2 \quad (4.9)$$

где  $\tau_1$  - время установления показаний по уровню 0,9П при увеличении концентрации метана (пропана), с,

$\tau_2$  - время установления показаний по уровню 0,1П при уменьшении концентрации метана (пропана), с;

14) операции по пп.(3-12) повторить не менее трех раз;

15) повторить операции по пп. 7.6 2-13) для БДОУ с использованием ПГС №5.

ФСТ-03 считается выдержавшим проверку, если при подаче ПГС № 2 (2а)  $\tau_{0,9}$  не превышает 15 с, а при подаче ПГС № 5  $\tau_{0,9}$  не превышает 90 с.

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом (приложение Б).

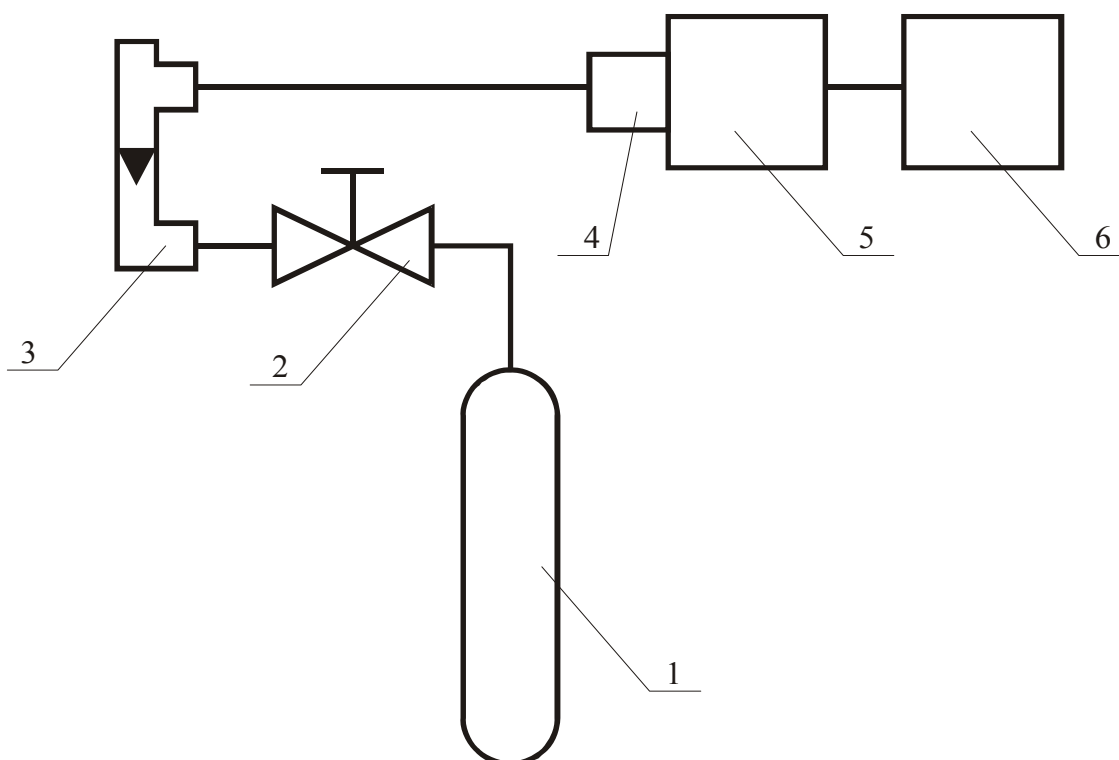
8.2 Результаты поверки считаются положительными и ФСТ-03 признают годным к применению, если он отвечает требованиям настоящей методики.

8.3 Положительные результаты поверки на ФСТ-03 наносится оттиск поверительного клейма и выдается свидетельство о поверке установленной формы (приложение В СТБ 8003-93).

8.4 ФСТ-03, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики, к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме (приложения Г СТБ 8003-93). При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.



Приложение А  
(обязательное)  
Схема подачи поверочной газовой смеси



- 1 - баллон с ПГС;
- 2 - вентиль точной регулировки;
- 3 - ротаметр;
- 4 - насадка;
- 5 - блок датчика;
- 6 - БПС;

Рисунок В.1

Приложение Б  
(рекомендуемое)

Протокол поверки  
газоанализатора ФСТ-03 (№ \_\_\_\_\_)

1 Наименование организации проводившей поверку \_\_\_\_\_

2 Принадлежащий \_\_\_\_\_

3 Условия проведения поверки:

– температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

– относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

– атмосферное давление \_\_\_\_\_

4 Применяемые средства поверки

Наименование средств поверки, тип	Основные параметры	Заводской номер	Дата поверки
Источник постоянного тока Б5-49			
Ротаметр РМ-А-0,63Г			
Секундомер, СОС ПР-2-2			

Применяемые поверочные газовые смеси

№ ПГС	Компоненты, входящие в ПГС	Содержание определяемых компонентов, объемная доля метана, %, оксида углерода (мг/м <sup>3</sup> )		Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестации, об. доля %, (мг/м <sup>3</sup> )
		номинальное значение	допускаемое отклонение	
1	Воздух классов 0,1,3			
2	Метан – воздух			
3	Метан – воздух			
4	Пропан – воздух			
5	Пропан – воздух			
6	Оксид углерода – воздух			
7	Оксид углерода – воздух			
8	Оксид углерода – воздух			
9	Оксид углерода – воздух			

5 Операции поверки.

5.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

5.2 Опробование \_\_\_\_\_

5.3 Определение метрологических характеристик:

5.3.1 Проверка основной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана (пропана) таблица Б.1.

Таблица Б.1

Требования НД	Концентрация метана (пропана), об. доля, %	Номер измерения	БДМ			
			№		№	
			Канал №		Канал №	
			Показания, %	Погрешность, %	Показания, %	Погрешность, %
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				

5.3.2 Проверка основной относительной погрешности измерения массовой концентрации оксида углерода.

Таблица Б.2

Требования НД	Концентрация оксида углерода, мг/м <sup>3</sup>	Номер измерения	БДОУ			
			№		№	
			Канал №		Канал №	
			Показания, %	Погрешность, %	Показания, %	Погрешность, %
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				

5.4 Проверка вариации показаний ( Таблица Б3, Б.4)

Таблица Б.3

Требования НД	Концентрация метана (пропана) в ПГС №2 (2а), об. доля, %	Номер измерения	Вариация показаний, объемная доля, %						
			БДМ						
			№	№	№	№	№	№	№
			Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №
		1							
		2							
		3							

Таблица Б.4

Требования НД	Концентрация оксида углерода, мг/м <sup>3</sup>	Номер измерения	Вариация показаний, объемная доля, %						
			БДОУ						
			№	№	№	№	№	№	№
			Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №
		1							
		2							
		3							

5.5 Проверка времени выхода на 90-%-е значение показаний:

Таблица Б.5

Требования НД	Концентрация метана (пропана) в ПГС №2 (2а), об. доля, %	Номер измерения	БДМ (БДОУ)					
			№			№		
			Канал №			Канал №		
			t <sub>1</sub> , с	t <sub>2</sub> , с	t <sub>0,9</sub> , с	t <sub>1</sub> , с	t <sub>2</sub> , с	t <sub>0,9</sub> , с
		1						
		2						
		3						
		1						
		2						
		3						
		1						
		2						
		3						

5.6 Проверка абсолютной погрешности срабатывания порогов сигнализации

Таблица Б.6

Требования НД	Установленное значение «ПОРОГ 1» (ПОРОГ 2»)	Практическое показание в режиме «ТЕСТ»	Абсолютная погрешность срабатывания, % (мг/м <sup>3</sup> )

6 Заключение о результатах поверки \_\_\_\_\_

7 Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

8 Подпись лица, проводившего поверку \_\_\_\_\_  
(Фамилия, инициалы)

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	изме- ненных	заде- ченных	новых	изъятых				