

Система обеспечения единства измерений  
Республика Беларусь

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР  
ФСТ-03В**

Методика поверки  
МРБ.МП 1641-2006

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор ФСТ-03В (далее – ФСТ-03В) ТУ ВУ 100162047.031-2006, предназначенный для непрерывного автоматического измерения объемной доли метана, пропана, массовой концентрации угарного газа (монооксида углерода) и хлора в воздушной атмосфере жилых, административных, производственных зданий, сооружений, и наружных установок и выдачи сигнализации о превышении установленных значений концентраций контролируемых газов.

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

Периодическая поверка ФСТ-03В проводится через межповерочный интервал, который составляет не более 6 месяцев для Республики Беларусь..

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

Периодическая поверка ФСТ-03В, поставляемого на экспорт, производится согласно нормативным документам страны-импортера.

Периодическая поверка ФСТ-03В, поставляемого в Россию, проводится согласно нормативным техническим правовым актам Российской Федерации. Межповерочный интервал составляет не более 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 ФСТ-03В бракуют и в эксплуатацию не допускают.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
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 (хлора)	7.3.1 (1-7) 7.3.2 (1-3) 7.3.3 (1-4)	Да	Да
- проверка номинального времени установления показаний $t_{09}$	7.5	Да	Да
- определение вариации показаний	7.3.1 (8) 7.3.2 (4) 7.3.3 (5)	Да	Да
- определение погрешности срабатывания сигнализации «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 2»	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, CO – воздух в баллонах под давлением, ТУ 6-16-2956-92, CL <sub>2</sub> -генератор хлора ГХ-120 (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), 6x15, ТУ 64-2-286-79
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 Госреестру	Содержание определяемых компонентов, объемная доля метана, %, массовая концентрация монооксида углерода, хлора (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	-	-	-
2	Метан – воздух	ГСО 3907	1,35	±0,15	±0,08
3	Метан – воздух	ГСО 3907	2,35	±0,15	±0,08
4	Пропан - воздух	ГСО 3969	0,56	± 0,03	± 0,03
5	Пропан - воздух	ГСО 3970	1,00	± 0,05	± 0,03
6	Монооксид углерода – воздух	ГСО 4264	(15)	(±1,6)	(±0,9)
7	Монооксид углерода – воздух	ГСО 3844	(55)	(±5)	(±1,9)
8	Монооксид углерода – воздух	ГСО 3847	(110)	(±8,8)	(±3,8)
9	Хлор-воздух	-	(3)	(±10)	-
10	Хлор-воздух	-	(11)	(±10)	-
11	Хлор-воздух	-	(22)	(±10)	-
<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.					
2 ПГС №№ 10, 11, 12 изготавливаются генератором хлора типа «ГХ-120» по ЛШЮГ.413411.008 ТУ.					

### 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, %  | от 30 до 90    |
| - атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106,7 |
| - напряжение питания, В               | (220 ± 22)     |
| - номинальная 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 газозвдушной 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-03В следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность;
- отсутствие повреждений линий связи при проведении поверки по месту эксплуатации;
- соответствие маркировки требованиям нормативным техническим правовым актам;
- четкость надписей на лицевой панели блока питания и сигнализации и блоков датчиков.

7.2 Опробование газоанализатора проводить следующим образом:

- 1) включить ФСТ-03В в сеть;
- 2) прогреть ФСТ-03В 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 Проверку основной погрешности измерения, вариации показаний проводить следующим образом:

7.3.1 При проверке по метану (пропану):

1) Собрать газовую схему, согласно приложению А (рисунок А1).

2) Подсоединить к схеме баллон с ПГС №2 (ПГС №4).

3) Включить и прогреть ФСТ-03В 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  $(0,3 \pm 0,1)$  л/мин.

5) Надеть на датчик насадку ПР 0612.2002, через 15 с зафиксировать цифровые значения на ЖКИ.

6) Последовательно подсоединять к газовой схеме баллоны с ПГС №№ 2,3 (ПГС №№ 4,5). Повторить операции п.п.4.6.1.4-4.6.1.5. Последовательность подачи ПГС: 1-2-3-2-1-3 (1-4-5-4-1-5). Время подачи – 15 с.

7) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерения,  $\Delta_d$ , %, объемной доли метана (пропана) для каждой ПГС по формуле

$$\Delta_d = C_\phi - C_{\text{пгс}} \quad (1)$$

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

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

8) Рассчитать вариацию показаний,  $b$ , %, на ПГС №2 (ПГС №4) по формуле

$$b = \left| C^M - C^6 \right|, \quad (2)$$

где  $C^M$  – показания ФСТ-03В на ПГС №2 (ПГС №4) при подходе со стороны меньшей концентрации (ПГС №1), %;

$C^6$  – показания ФСТ-03В на ПГС №2 (ПГС №4) при подходе со стороны большей концентрации (ПГС №3, №5), %.

ФСТ-03В считается выдержавшим испытания если:

- основная абсолютная погрешность  $\Delta_d$  не превышает значений, объемная доля,  $\pm 0,25$  % ( $\pm 0,10$ ) %;

- вариация показаний не превышает значений  $0,5\Delta_d$ ;

7.3.2 При проверке по монооксиду углерода необходимо

1) Собрать схему, согласно приложению А (рисунок А1).

2) Повторить операции по пп.4.6.1.4-4.6.1.5, но с использованием ПГС №№ 6,7,8. Время подачи ПГС – 120 с. Последовательность подачи ПГС – 6-7-8-7-6-8.

3) Рассчитать значение основной относительной погрешности  $\delta_{\text{м}}$ , % измерения массовой концентрации монооксида углерода по формуле,

$$\delta_{\text{м}} = \frac{C_\phi - C_{\text{пгс}}}{C_{\text{пгс}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

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

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

4) Рассчитать вариацию показаний  $b$ , %, по монооксиду углерода на ПГС №7 по формуле

$$b = \left| \delta^M - \delta^6 \right|, \quad (4)$$

где  $\delta^M$  – основная относительная погрешность измерения массовой концентрации монооксида углерода при подходе со стороны меньшей концентрации (ПГС №6), %;

Отформатировано:  
подстрочные

Отформатировано:  
Шрифт: 11 пт, ниже на 15 пт

Отформатировано: По  
левому краю

$\delta^b$  – основная относительная погрешность измерения массовой концентрации монооксида углерода при подходе со стороны большей концентрации (ПГС №8), %.

7.3.3 При проверке по хлору необходимо:

- 1) Собрать схему, согласно приложению А (рисунок А2);
- 2) На генераторе установить последовательно режимы «3», «11», и «22», что соответствует ПГС №№ 9, 10, 11;
- 3) Произвести измерения содержания хлора в газовой смеси в каждом из режимов. Время подачи ПГС –120 с.
- 4) Рассчитать значение основной относительной погрешности,  $\delta_{\text{д}}$ , измерения массовой концентрации хлора по формуле (3)

Отформатировано:  
подстрочные

ФСТ-03В считается выдержавшим испытание если:

- основная относительная погрешность измерения не превышает  $\pm 25\%$ ;

7.4 Проверку срабатывания сигнализации и основной погрешности срабатывания пороговых устройств БПСИ проводить следующим образом:

1) Проверку основной погрешности срабатывания пороговых устройств БПС проводить в режиме «ТЕСТ ПОРОГОВЫХ УСТРОЙСТВ», для чего включить ФСТ-03В 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  $\text{C}_3\text{H}_8$  (пропан) или  $\text{CH}_4$  (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.

6) Выбрать канал, на котором задан тип газа  $\text{Cl}_2$  (хлор) и нажать СБРОС. На информационном табло БПС отображается текущая заданная концентрация хлора.

7) Ввести концентрацию равную или большую ПОРОГ 1 включения ( $1,0 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать срабатывание сигнализации ПОРОГ 1 – прерывистый световой и звуковой сигналы. Ввести концентрацию меньшую ПОРОГ 1 отключения ( $0,9 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать отключение сигнализации ПОРОГ 1. Ввести концентрацию равную или большую ПОРОГ 2 включения ( $20,0 \text{ мг/м}^3$ ). Зафиксировать срабатывание сигнализации ПОРОГ 2 – непрерывный световой сигнал и прерывистый звуковой сигнал. Ввести концентрацию меньшую ПОРОГ 2 отключения ( $19,0 \text{ мг/м}^3$ ). 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 (хлора)  $0,2\delta_d$ .

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 и от 0 до 50,0 мг/м<sup>3</sup> массовой концентрации хлора проводится аналогично.

7.5 Проверка номинального времени установления показаний ФСТ-03В, соответствующего  $\tau_{0,9}$  проводится на ПГС № 2 (ПГС №4) и ПГС № 7 (ПГС №10) следующим образом:

- 1) Подать на ФСТ-03В ПГС с расходом  $(0,3\pm 0,1)$  л/мин.
- 2) Зафиксировать стабильно установившиеся показания при подаче ПГС (П).
- 3) Отсоединить ФСТ-03В от газовой схемы.
- 4) Рассчитать значения показаний, равное 0,1П и 0,9П.
- 5) Подать на ФСТ-03В ПГС, одновременно включив секундомер.
- 6) Зафиксировать время достижения показаний  $\tau_1$ , равных 0,9П. Выключить секундомер.
- 7) Дождаться установления стабильных показаний и отключить датчик от газовой схемы, одновременно включив секундомер.
- 8) Зафиксировать время установления показаний  $\tau_2$ , равных 0,1П.
- 9) Рассчитать время выхода ФСТ-03В на 90 % значения показаний по формуле

$$\tau_{0,9} = (\tau_1 + \tau_2) / 2 \quad (5)$$

где  $\tau_1$  – время достижения показаний, равных 90 %, при увеличении концентрации, с.

$\tau_2$  – время достижения показаний, равных 10 %, при уменьшении концентрации, с.

ФСТ-03В считается выдержавшим испытания, номинальное время установления показаний ФСТ-03В ( $\tau_{0,9}$ ) и пределы допускаемых отклонений от него не более:

- по метану (пропану) -  $(15 \pm 1)$  с;
- по монооксиду углерода –  $(90 \pm 1)$  с;
- по хлору –  $(120 \pm 1)$  с.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

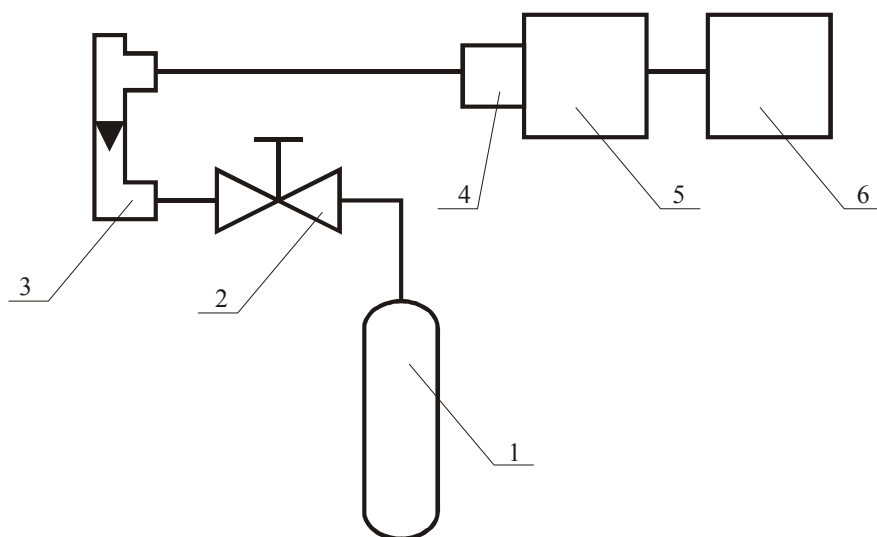
8.1 Результаты поверки оформляются протоколом (приложение В).

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

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

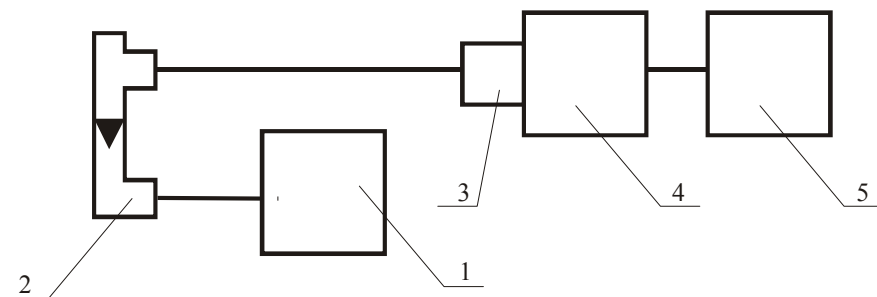
8.4 ФСТ-03В, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики, к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме (приложения Г СТБ 8003-93). При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

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 А.1



- 1 – генератор хлора ГХ-120-01;
- 2 - ротаметр;
- 3 - насадка;
- 4 - блок датчика;
- 5 - БПС;

Рисунок .2



**Приложение В  
(рекомендуемое)**

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

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
Ротаметр РМ-А-0,63Г			
Секундомер, СОС ПР-2-2			
Генератор хлора ГХ-120			

Применяемые поверочные газовые смеси

№ ПГС	Компоненты, входящие в ПГС	Содержание определяемых компонентов, объемная доля метана (пропана), %, монооксида углерода (хлора), 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	Монооксид углерода – воздух			
7	Монооксид углерода – воздух			
8	Монооксид углерода – воздух			
9	Хлор-воздух			
10	Хлор-воздух			
11	Хлор-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 В.1

Требования НД	Концентрация метана (пропана), об. доля, %	Номер измерения	БД			
			№		№	
			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 монооксида углерода (хлора).

Таблица В.2

Требования НД	Концентрация монооксида углерода (хлора), мг/м <sup>3</sup>	Номер измерения	БД			
			№		№	
			Канал №		Канал №	
			Показания, %	Погрешность, %	Показания, %	Погрешность, %
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				

5.4 Проверка вариации показаний ( Таблица В3, В.4)

Таблица В.3

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

Таблица В.4

Требования НД	Концентрация монооксида углерода (хлора), мг/м <sup>3</sup>	Номер измерения	Вариация показаний, объемная доля, %						
			БД						
			№	№	№	№	№	№	№
			Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №
		1							
		2							
		3							

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

Таблица В.5

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

5.6 Проверка абсолютной погрешности срабатывания порогов сигнализации

Таблица В.6

Требования НД	Установленное значение «ПОРОГ 1» (ПОРОГ 2»)	Практическое показание в режиме «ТЕСТ»	Погрешность срабатывания, %

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

7 Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

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

