

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ГЦИ СИ
ГП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

В.С.Александров

. .99

ГАЗОАНАЛИЗАТОР "ХОББИТ-Т"

Методика поверки

Руководитель лаборатории
Государственных эталонов
в области аналитических
измерений ГЦИ СИ
ГП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

Л.А.Конопелько

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	7
5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	8
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	9
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ АДАПТЕРА	15

					МП					
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.		Тележко Г.М. ²			Газоанализатор типа “Хоббит-Т” Методика поверки	Лит.			Лист	Листов
Пров.		Боровский В.М				О			2	17
Н. контр.		Васильев И.В.								
Утв.		Тележко В.М.								

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор "ХОББИТ-Т" (в дальнейшем – газоанализатор), предназначенный для измерения содержания токсичных газов (оксид углерода, сероводород, диоксид серы, хлор, фтор, фтористый водород, аммиак), суммы горючих газов и кислорода в различных сочетаниях и сигнализации о выходе содержания токсичных, горючих газов и кислорода за установленные допустимые пределы в воздухе рабочей зоны.

Газоанализатор предназначен для обеспечения безопасных условий труда. Газоанализатор предназначен также для использования в противоаварийных системах защиты.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок при выпуске газоанализатора из производства, его ремонте и эксплуатации.

Периодичность поверки газоанализатора - не реже одного раза в год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

1.1.1. Внешний осмотр п.6.1

1.1.2. Опробование (для стационарного исполнения) п.6.2

- проверка сопротивления изоляции п.6.2.1

- проверка прочности изоляции (при первичной поверке и после ремонта) п.6.2.2

1.1.3. Определение метрологических характеристик: п.6.3

- диапазона и погрешности измерений и вариации показаний п.6.3.1

- времени установления показаний п.6.3.2

1.1.4. Проверка индикатора перегрузки сенсора (для стационарного исполнения с контролем перегрузки) п.6.4

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 применяться средства поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Номер пункта НТД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа требования к СИ, основные технические характеристики
6.2.1	Мегаомметр 4100/3 с рабочим напряжением 500 В, кл. 2,5
6.2.2	Установка УПУ-3М, УЗ.771.001 ТУ
6.3.	Генератор газовых смесей ГР03М по ТУ 25-7557.0029-88, в комплекте с ГСО-ПГС CO/N ₂ (3834-87), H ₂ S/N ₂ (4282-88), SO ₂ /N ₂ (4037-87), NH ₃ /N ₂ (4280-88), H ₂ /air (3951-87) и C ₃ H ₈ /N ₂ (3967-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92. Предел допускаемой относительной погрешности генератора ± 5%
	Генератор ГХ-120 для приготовления ПГС хлора в воздухе. Предел допускаемой относительной погрешности ± 10%
	Установка "Микрогаз" по ТУ 5Е2.966.057 в комплекте с эталоном сравнения - источником микропотока ИМ-НФ, предел допускаемой относительной погрешности ± 10%
	Генератор смесей F ₂ /air с контролем содержания фтора по МВИ массовой концентрации фтора в поверочных смесях № ЛЭ-205-01-97, свид. ВНИИМ об аттестации МВИ 2420/713-97/0713, предел допускаемой погрешности ± 10%
	ГСО-ПГС CH ₄ /air (4446-88, 3904-87), C ₆ H ₁₄ /air (5902-91, 5903-91), H ₂ /air (3945-87), O ₂ /N ₂ (3726-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92
	Поверочный нулевой газ - воздух в баллоне под давлением по ТУ 6-21-5-82
	Секундомер СОПр-2а-3-221 ГОСТ 5072-79
	Вольтметр универсальный типа В7-21
	Адаптер ЛШЮГ 172.001 СБ (см. Приложение 3)
	Тройник ТС-Т-10 ГОСТ 25336-82
	Зажим
	Ротаметр РМ 064, ТУ 9907, кл. 1

2.2. При проведении поверки должны применяться следующие вспомогательные средства поверки:

- термометр ТЛ-4 ГОСТ 5.2156-73, диапазон измерения (0 - 50)°С, цена деления 0,1°С;
- барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа;
- психрометр аспирационный М34 ТУ 25-1607.054-85, диапазон относительной влажности от 10 до 100% при температуре от минус 10 до 30°С.

Примечание: допускается применять иные средства поверки, характеристики которых не хуже указанных в табл. 1.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:

в паспорте газоанализатора ЛШЮГ 413411.010 ПС;

в эксплуатационных документах средств поверки, перечисленных в разделе 2 настоящей методики.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа;
- отсутствие вибрации, тряски, ударов;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме магнитного поля Земли), влияющих на работу газоанализатора.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

- а) подготовить поверяемый газоанализатор к работе в соответствии с паспортом ЛШЮГ.413411.010 ПС;
- б) подготовить к работе средства поверки, перечисленные в табл.1 в соответствии с их эксплуатационными документами;
- в) собрать установку для поверки в соответствии со схемой, приведенной на рис.

6.1.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

а) на наружных поверхностях блока датчиков и блока индикации не должно быть повреждений и дефектов, могущих влиять на их работу;

б) комплектность и маркировка газоанализатора должны соответствовать паспорту ЛШЮГ 413411.010 ПС.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование

6.2.1. Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции между электрическими цепями газоанализатора и корпусом производят мегаомметром М4100/3 с рабочим напряжением 500 В.

Газоанализатор должен быть отключен от сети. Мегаомметр подключают к замкнутым между собой контактам сетевого предохранителя и корпусу. Переводят выключатель газоанализатора в положение "ВКЛ". Через 1 мин. после приложения испытательного напряжения зафиксировать по шкале мегаомметра величину сопротивления изоляции. Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если величина сопротивления изоляции составляет не менее 40 МОм.

6.2.2. Проверка электрической прочности изоляции

Газоанализатор должен быть отключен от сети.

Проверку проводят на установке УПУ-3М. Испытательное напряжение с частотой 50 Гц прикладывают к замкнутым между собой контактам сетевого предохранителя и корпусу газоанализатора. Переводят выключатель газоанализатора в положение "ВКЛ". Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля и до 1400 В со скоростью не более 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля. Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если во время проверки отсутствовали пробой или электрический разряд.

6.3. Определение метрологических характеристик

Собирают схему, изображенную: на рис. 6.1 - если ПГС приготавливают с применением генератора-разбавителя смесей в баллонах; на рис. 6.2 - если применяют готовые ПГС в баллонах; на рис. 6.3 - если ПГС получают с помощью генераторов ПГС. Газоанализатор подготавливают к работе в соответствии с требованиями паспорта ЛШЮГ.413411.010 ПС.

После прогрева перед первой проверкой каждого из измерительных каналов допускается регулировка его нулевых показаний (по индикатору или токовому выходу). Светодиоды сигнализации гореть не должны.

6.3.1. Проверка диапазона и погрешности измерений и вариации показаний

В адаптер датчика соответствующего газа подают ПГС с расходом 0,3 – 2 л/мин в последовательности №№ 1 - 3 - 5 - 3 - 1 - 5 в соответствии с табл. 2. Через 5 минут после подачи смесей 1-3-5 и через 15 мин после перехода от смеси 3 к смеси 1 снимают показания (по индикатору или токовому выходу, $I_{изм}$, мА) и контролируют состояние светодиода “(формула газа) (порог) мг/м³ (или об.%, или мг/л)”. Значения основной относительной погрешности в каждой точке для каждого определяемого компонента в % находят по формуле:

$$\delta = \frac{(C_{i изм} - C_{i дей}) \cdot 100}{C_{i дей}}$$

где $C_{i изм}$ - показание газоанализатора или $C_{i изм} = K \times (I_{изм} - I_{мин})$,

где $K = C_{макс}/(I_{макс} - I_{мин})$, $C_{макс}$ – верхняя граница диапазона показаний, мг/м³; $I_{мин}$, $I_{макс}$ – нижний и верхний предел изменений тока на токовом выходе (0 – 5 мА или 4 – 20 мА).

$C_{i дей}$ - действительное содержание определяемого компонента в ПГС.

Вариацию показаний газоанализатора в долях от предела основной относительной погрешности $\delta_o = 25\%$ определяют по формуле:

$$\tilde{b} = \frac{(C_{зб} - C_{зм}) \times 100}{C_{здей} \cdot \delta_o}$$

где $C_{зб}$ ($C_{зм}$) - измеренные значения содержания компонента при подходе к точке проверки с ПГС №3 со стороны больших (меньших) значений содержания.

Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если для всех определяемых компонентов полученные значения основной относительной погрешности не превышают $\pm 25\%$, вариация показаний не превышает $0,5 \delta_o$, а светодиод “(формула газа) (порог) мг/м³ (или об.% или мг/л)” загорался только при выходе содержания определяемого компонента за уровень, равный указанному порогу $\pm 25\%$ величины порога.

6.3.2. Проверка времени установления показаний

Проверка может быть проведена при подаче последней смеси №5 по п.6.3.1.

Отсоединяют датчик от адаптера, подают смесь №5 и через 2 мин. соединяют датчик с адаптером и включают секундомер. Определяют время $T_{(+)}$, когда показания достигнут уровня 0,9 от показаний, соответствовавших ПГС №5. Отсоединяют датчик от адаптера и снова включают секундомер. Определяют время $T_{(-)}$, когда показания достигнут уровня 0,1 от показаний, соответствовавших ПГС №5. Находят время установления показаний $T_{0,9} = 0,5 (T_{(+)} + T_{(-)})$. Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если выполнилось условие: $T_{0,9} \leq T_{0,9 д} = 90$ с (300 с для HF)

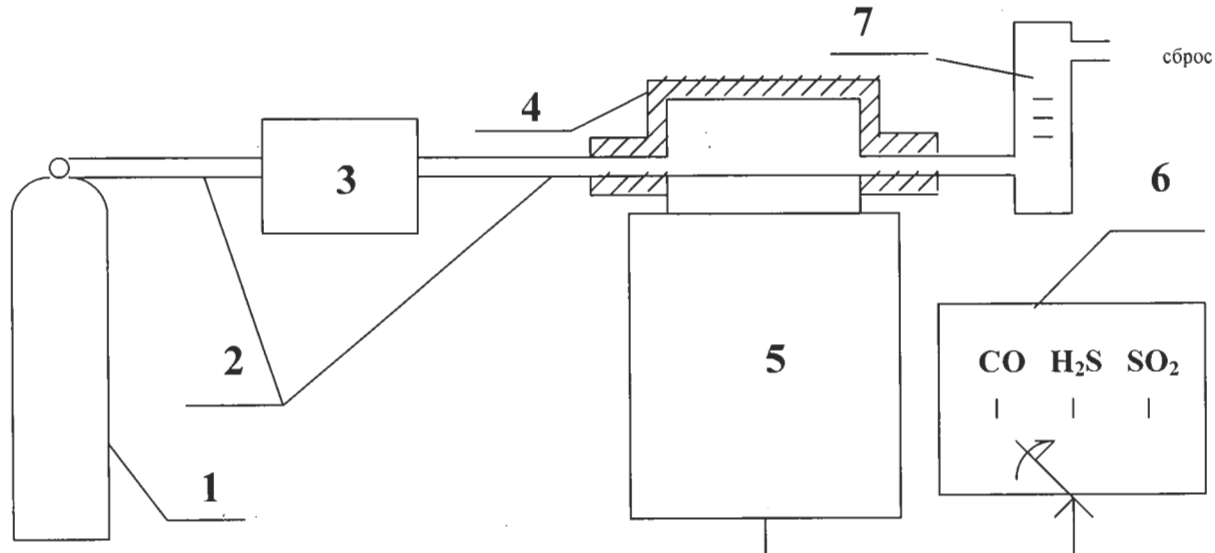
Таблица 2

Определяемый компонент	ПГС N1	ПГС N3	ПГС N5	ПГС "Перегрузка" (2-3 верхних предела изм-й)
Оксид углерода CO	(25±5) мг/м ³	(50±5) мг/м ³	(90±9) мг/м ³	(250±50) мг/м ³
Сероводород H ₂ S	(6±1) мг/м ³	(15±1,5) мг/м ³	(27±3) мг/м ³	(75±15) мг/м ³
Диоксид серы SO ₂	(12±2) мг/м ³	(50±5) мг/м ³	(90±10) мг/м ³	(250±50) мг/м ³
Хлор Cl ₂	(1,1±0,1) мг/м ³	(11±1) мг/м ³	(22±2) мг/м ³	(50±10) мг/м ³
Фтор F ₂	(0,04±0,01) мг/м ³	(0,08±0,01) мг/м ³	(0,13±0,02) мг/м ³	(0,75±0,15) мг/м ³
Фтористый водород HF	(0,6±0,1) мг/м ³	(1,3±0,2) мг/м ³	(2,2±0,3) мг/м ³	(6,5±1,5) мг/м ³
Аммиак NH ₃	(22±2) мг/м ³	(250±25) мг/м ³	(450±50) мг/м ³	(1250±250) мг/м ³
Метан CH ₄	(0,15±0,05) об.% № 4446-88	(0,25±0,05) об.%	(0,45±0,05) об.% № 3904-87	(1,25±0,25) об.%
Пропан C ₃ H ₈	(0,06±0,01) об.% № 3967-87 и ген-р ГР03М	(0,10±0,01) об.% № 3967-87 и ген-р ГР03М	(0,18±0,02) об.% № 3967-87 и ген-р ГР03М	(0,55±0,10) об.%
Гексан C ₆ H ₁₄	(0,9±0,1) мг/л № 5902-91	(2,0±0,2) мг/л № 5902-91	(3,6±0,4) мг/л № 5903-91	(10±2) мг/л
Водород H ₂	(0,09±0,01) об.% № 3951-87 и ген-р ГР03М	(0,20±0,02) об.% № 3951-87 и ген-р ГР03М	(0,36±0,04) об.% № 3945	(1,0±0,2) об.%
Оксид углерода CO	(0,25±0,05) об.% № 3856-87	(0,60±0,06) об.% № 3834-87 и ген-р ГР03М	(1,1±0,1) об.% № 3834-87 и ген-р ГР03М	(3,0±0,6) об.%
Кислород O ₂	(6,0±1,0) об.% № 3726-87	(13±2) об.% № 3726-87	(28±2) об.% № 3726-87	-

Примечание: ПГС на основе CO, H₂S, SO₂ в воздухе и ПГС "Перегрузка" получают с использованием генератора ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-

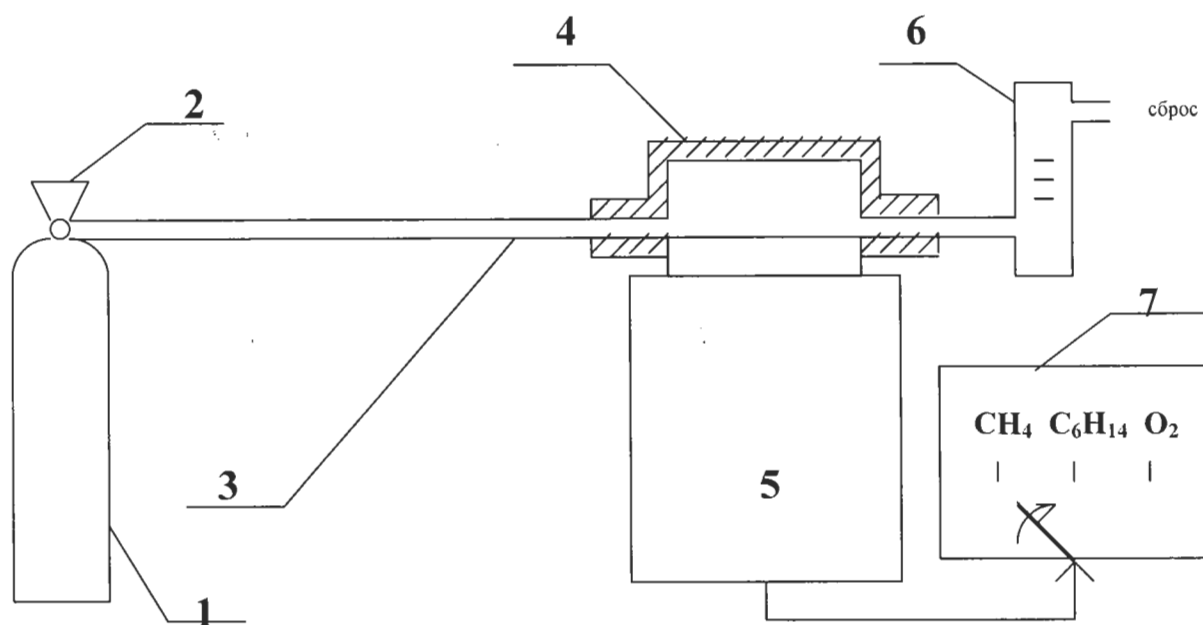
ПГС; ПГС на основе хлора в воздухе - с использованием генератора ГХ-120; ПГС на основе HF в воздухе - с использованием установок "Микрогаз" в комплекте с ИМ-HF и ИМ-HCl; ПГС на основе F₂ в воздухе - с использованием генератора с контролем массовой концентрации F₂ в ПГС с помощью МВИ. ПГС № 1 - ПГН (воздух) или азот (для канала кислорода).

Для поверки каналов CO как токсичного газа (не как горючего) допускается использование ПГС CO/азот.



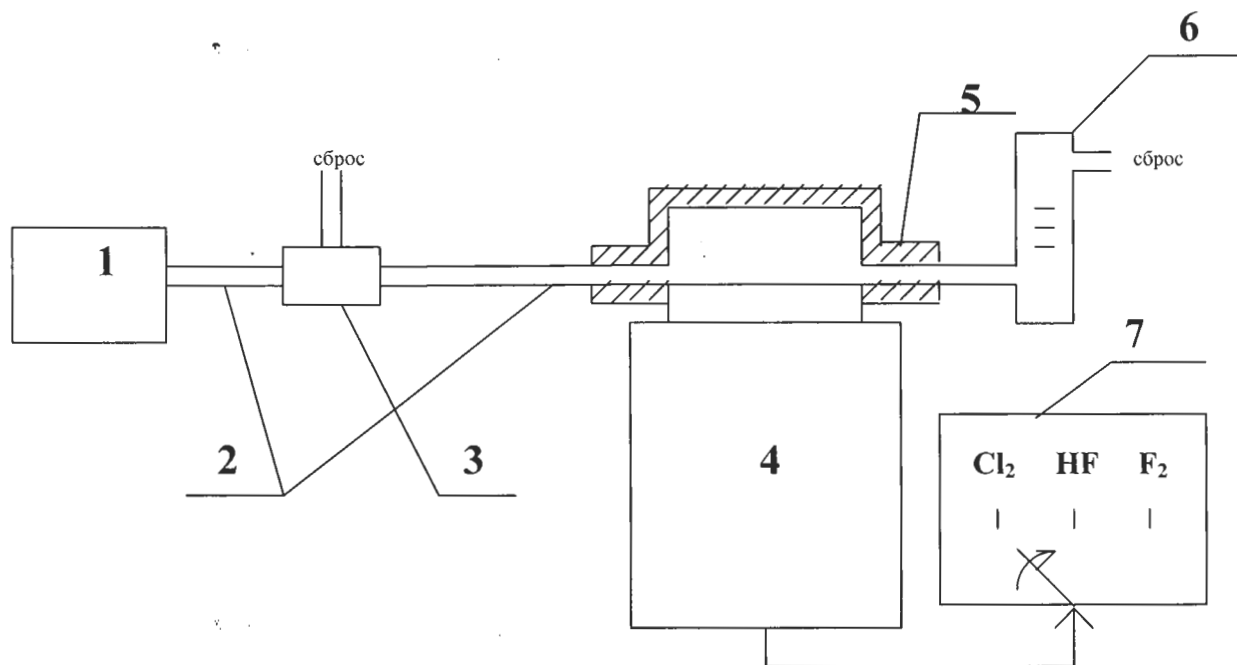
1 - баллон с ПГС; 2 - соединительные трубки; 3 - генератор-разбавитель; 4 - адаптер; 5 - блок датчиков; 6 - блок индикации с переключателем каналов измерений, 7 - ротаметр (масштабы не соблюдены)

Рис. 6.1. Схема поверки каналов измерения CO, H₂S, SO₂, NH₃, C₃H₈, H₂.



1 - баллон с ПГС; 2 - вентиль тонкой регулировки; 3 - соединительные трубки; 4 - адаптер; 5 - блок датчиков; 6 - ротаметр; 7 - блок индикации с переключателем каналов измерений (масштабы не соблюдены)

Рис. 6.2. Схема поверки каналов измерения CH₄, C₆H₁₄, O₂



1 - генератор ПГС; 2 - соединительные трубки; 3 - узел регулировки расхода (например, тройник с винтовым зажимом); 4 - блок датчиков; 5 - адаптер; 6 - ротаметр; 7 - блок индикации с переключателем каналов измерений (масштабы не соблюдены)

Рис. 6.3. Схема поверки каналов измерения Cl_2 , HF, F_2 .

6.4. Проверка индикатора перегрузки сенсора

В адаптер датчика соответствующего газа подают ПГС "Перегрузка" в соответствии со столбцом 5 табл. 2. Через 5 минут после подачи смеси контролируют состояние светодиода "Перегрузка" ("Порог 2" – в каналах с одним порогом срабатывания).

Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если для всех определяемых компонентов светодиод "Перегрузка" ("Порог 2") загорался только при выходе содержания определяемого компонента за уровень, равный указанному в паспорте ЛШЮГ.413411.010 ПС порогу.

При поверке многоканальной модификации действия, описанные в пп. 6.3.1, 6.3.2, 6.4 повторяют для всех каналов измерения.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки ведется протокол поверки по форме, представленной в приложении I, в котором указывается соответствие прибора предъявляемым к нему требованиям.

7.2. Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

7.3. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

7.4. При отрицательных результатах поверки применение газоанализатора запрещено, и выдается извещение о непригодности.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Зав.№ _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ К

атмосферное давление _____ кПа

относительная влажность _____ %

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____

2. Результаты опробования (только для стационарного исполн.)

- сопротивление изоляции _____ Мом

- пробой при проверке прочности изоляции (только при первичной поверке):

отсутствовал _____ да _____ имел место _____.

3. Результаты определения метрологических характеристик

3.1. Определение диапазона и погрешности измерений и вариации показаний

№ канала, (формула газа)	№ ПГС, C_i действ., мг/м ³ (об.%, мг/л)	Показания $C_{i\text{ изм.}}$, мг/м ³ (об.%, мг/л)	Δ_0 , %	Состояние красного светодиода “(газ) (порог)”
1 ()	1			
	3			
	5			
	3			
	1			

Относительная погрешность в диапазоне измер-й (превышает, не превышает) 25%Вариация показаний $b =$ _____ (превышает, не превышает) $0,5 \Delta_0$

3.2. Определение времени установления показаний

Время $T_{(+)}$ установления показаний при подаче смеси №5 _____Время $T_{(-)}$ установления показаний при прекращении подачи смеси №5 _____Время $T_{0,9} =$ _____ (превышает, не превышает) 90 с (300 с для HF)

4. Проверка контроля перегрузки сенсора (только при наличии контроля перегрузки)

При подаче ПГС "Перегрузка" светодиод "Перегрузка" ("Порог 2") загорелся _____ (да)

5. Заключение _____

Поверитель: _____

(подпись)

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ АДАПТЕРА

