

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Кемеровской области»
ФБУ «Кемеровский ЦСМ»

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог
ФБУ «Кемеровский ЦСМ»


_____ А.В. Никитин
« 15 » 01 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ФБУ «Кемеровский ЦСМ»


_____ В.В. Гринцев
_____ 2016 г.



Станция контроля параметров атмосферы

«СКПА»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 06-012-2016

н.р. 63910-16

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок станции контроля параметров атмосферы «СКПА» (далее – станции).

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Обязательность операции при проведении поверки	
			Первичной	Периодической
1	Внешний осмотр	п.6.1	Да	Да
2	Подтверждение соответствия программного обеспечения	п.6.2	Да	Да
3	Опробование	п.6.3	Да	Да
4	Определение основной погрешности измерений газовых компонентов	п.6.4	Да	Да
5	Определение основной погрешности измерений температуры	п.6.5	Да	Да
6	Определение основной погрешности измерений абсолютного давления	п.6.6	Да	Да
7	Определение основной погрешности измерений дифференциального давления	п.6.7	Да	Да

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

Допускается, в случае необходимости, проводить поверку меньшего числа измеряемых величин и (или) измеряемых газовых компонентов. Соответствующая отметка должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование эталона, средства измерений, вспомогательного средства поверки ГОСТ, ТУ, основные технические и (или) метрологические характеристики
4	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений температуры от минус 50 до 300°С, погрешность $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98%, погрешность $\pm 3\%$, диапазон измерения атмосферного давления от 70 до 1100 гПа, погрешность $\pm 2,5$ гПа
6.4	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ. Предел допускаемой относительной погрешности коэффициента разбавления $\pm(0,8-2,5)\%$
6.5	Калибратор температуры эталонный КТ-110. Диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до 110°С. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm((0,08+0,06*t)/100)^{\circ}\text{C}$.
6.6-6.7	Калибратор давления Метран-517 в комплекте с модулями давления Метран-518. Диапазон измерений абсолютного давления от 0 до 0,16 МПа, предел допускаемой относительной погрешности 0,06 %. Диапазон измерений

	избыточного давления от 0 до 6,3 кПа, предел допускаемой относительной погрешности 0,06 %.
6.6-6.7	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с
6.6-6.7	Помпа ручная пневматическая П-0,25МП
6.4-6.7	Мультиметр В7-64/3
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г, класс точности 4
6.4	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, $6 \times 1,5$ мм
6.4	Вентиль точной регулировки ВТР-1 или натекагель Н-12
6.4-6.7	Источник стабилизированного напряжения, 12 В
6.6-6.7	Камера поверки давления герметичная КПДГ (входит в комплект СКПА)
6.4	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки А, Б в баллонах под давлением по ТУ6-21-5-85
6.4	ГСО-ПГС технические характеристики приведены в приложении Б к настоящей методике

Допускается применение других средств поверки в том числе ГСО-ПГС, обеспечивающих определение метрологических характеристик станции с требуемой точностью.

Средства измерений, указанные в таблице, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО-ПГС действующие паспорта.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- помещение в котором проводят поверку должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- в помещении должна быть исключена возможность образования взрывоопасных метано-воздушных, водородно-воздушных смесей;
- при работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ03-576-03), утвержденные Госгортехнадзором России;
- требования правил безопасности при работе с напряжением до 250 В.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25°C;
- атмосферное давление от 96 до 104,8 кПа;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- напряжение питания измерителя ($12 \pm 0,25$) В;
- расход ПГС ($0,5 \pm 0,1$) $\text{дм}^3/\text{мин}$
- время подачи ГСО-ПГС, 90 с для метана и 180 с для остальных компонентов.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемая станция должна быть подготовлена к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на неё;
- поверяемая станция должна быть выдержана в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 часов. В случае, если станция находилась при температуре ниже 0°C, время выдержки должно быть не менее 24 часов;

- баллоны с ГСО- ПГС выдержать в помещении в котором проводят поверку не менее 24 часов;

-подготовить средства поверки к работе, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность станции. Станция должна иметь маркировку в соответствии эксплуатационной документацией на неё. Убедиться в наличии и сохранности пломбы предприятия изготовителя на корпусе станции.

Станция считается выдержавшей внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Включить станцию, подав электрическое питание на клеммы в соответствии с эксплуатационной документацией. После включения на дисплее станции должны последовательно появиться надписи: версия и контрольная сумма программного обеспечения.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если надписи, индицируемые на дисплее станции, соответствуют требованиям эксплуатационной документации.

6.3 Опробование

Включить станцию, подав электрическое питание на клеммы в соответствии с эксплуатационной документацией. Через интервал времени не более 120-ти секунд станция должна перейти в режим измерений и вывести на дисплей информацию об измеренных значениях величин.

Результаты опробования считаются положительными, если станция перешла в режим измерений, информация на дисплее соответствует эксплуатационной документации.

6.4 Определение основной погрешности измерений газовых компонентов

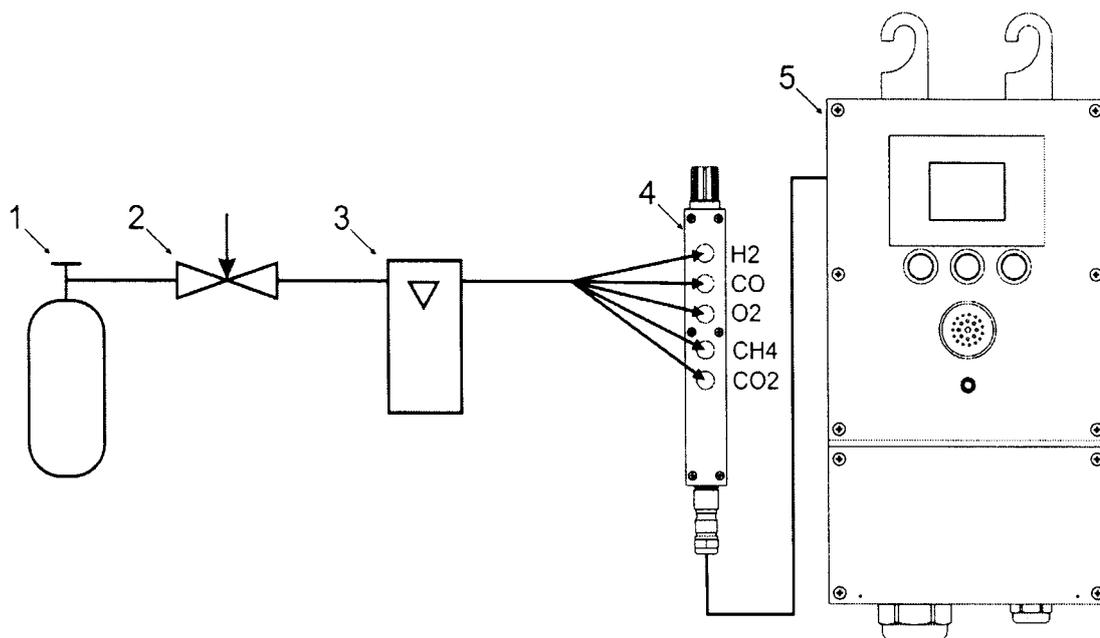


Рисунок 1. Схема подачи ГСО-ПГС для модификаций СКПА-М1
1 – баллон с ПГС или ПНГ, 2 – вентиль точной регулировки, 3 – ротаметр, 4 – блок СКПА-М1.2, 5 – блок СКПА-М1.1

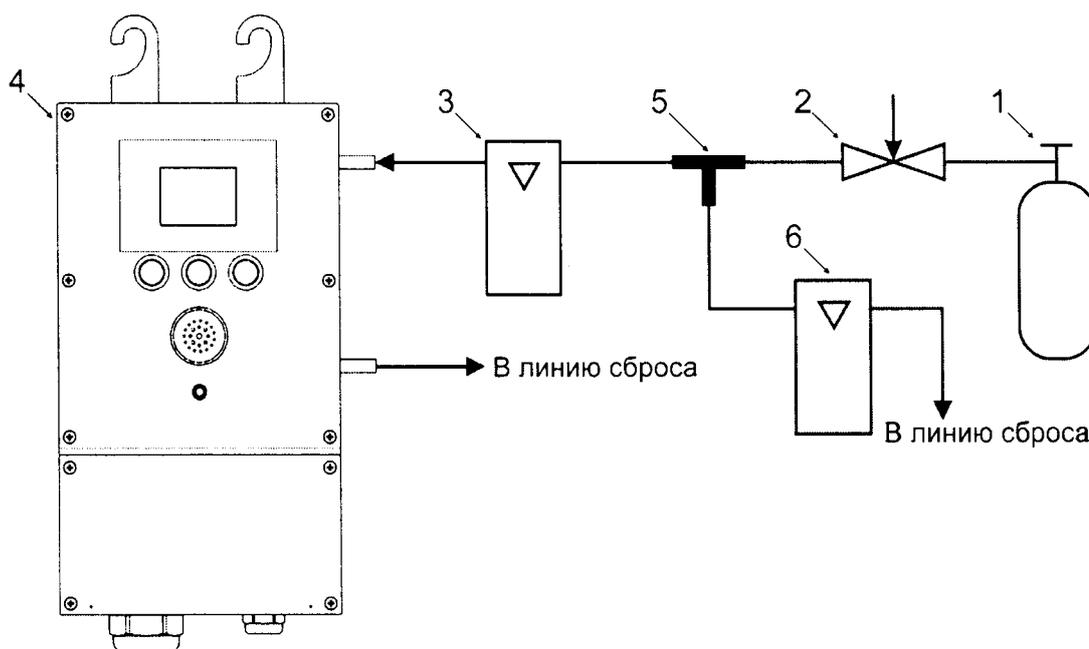


Рисунок 2. Схема подачи ГСО-ПГС для модификаций СКПА-М2
1 – баллон с ПГС или ПНГ, 2 – вентиль точной регулировки, 3 – ротаметр, 4 – блок СКПА-М2.1, 5 – тройник

Включить станцию, прогреть в течении не менее 5-ти минут. Собрать схему подачи ГСО-ПГС для модификаций СКПА-М1 согласно рисунку 1, для модификаций СКПА-М2 согласно рисунку 2. Определение основной погрешности производят последовательно по каждому

измеряемому компоненту, при поочередной подаче ГСО-ПГС №№1-19 с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$. Время подачи каждой ГСО-ПГС для определяемого компонента - метан не менее 90 с, для всех остальных компонентов не менее 180 с. Номинальные значения содержания определяемых компонентов ПГС приведены в приложении Б.

Зафиксировать установившееся измеренное значение при подаче каждой ГСО-ПГС C_i , млн^{-1} или объемной доли, %. По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определить основную абсолютную или относительную погрешность станции в зависимости от участка диапазона измерений, указанного в таблице А.1 Приложения А.

Значение основной абсолютной погрешности станции Δ вычислить по формуле:

$$\Delta = C_i - C_d,$$

где C_d - действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГСО-ПГС млн^{-1} , объемной доли, %;

C_i - измеренное значение содержания определяемого компонента в i -й ГСО-ПГС млн^{-1} , объемной доли, %.

Значение основной относительной погрешности δ вычислить по формуле:

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} 100, \%$$

где C_d - действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГСО-ПГС млн^{-1} , объемной доли, %;

C_i - измеренное значение содержания определяемого компонента в i -й ГСО-ПГС млн^{-1} , объемной доли, %.

Результаты определения основной погрешности считают положительным, если полученные значения не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

6.5 Определение основной погрешности измерений температуры

Определение основной погрешности измерений температуры производится методом сличения показаний поверяемой станции с показаниями эталонного термометра (калибратора температуры). Для выполнения измерений блок датчиков СКПА-М1.2 или СКПА-М2.2 необходимо поместить в калибратор температуры. Включить станцию, прогреть в течении не менее 5-ти минут. Установить в калибраторе последовательно температуру минус 10°C , 20°C , 50°C . После стабилизации калибратора и выдержке при заданной температуре в течении не менее 30 минут зафиксировать установившееся измеренное значение температуры T_i . По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определить основную абсолютную погрешность измерений температуры.

Значение основной абсолютной погрешности станции Δ вычислить по формуле:

$$T_i - T_d,$$

где T_d - действительное значение температуры, установленной в калибраторе, $^\circ\text{C}$;

T_i - значение температуры измеренное станцией, $^\circ\text{C}$.

Результаты определения основной погрешности измерений температуры считают положительным, если полученные значения не превышают $\pm 0,3$ $^\circ\text{C}$.

6.6 Определение основной погрешности измерений абсолютного давления

Определение основной погрешности измерений абсолютного давления производится методом сличения показаний поверяемой станции с показаниями эталонного калибратора давления. Для выполнения измерений блок датчиков СКПА-М1.2 или СКПА-М2.2 необходимо поместить в герметичную камеру поверки давления (далее КПДГ), входящую в состав станции. Выполнить необходимые процедуры в соответствии с руководством по эксплуатации КПДГ 001.001.001РЭ. Включить станцию и прогреть не менее 5-ти минут. Перед определением основной погрешности необходимо проверить герметичность камеры давления, для чего в камере создается

давление 5 кПа, которое за время - 1 минута не должно измениться более чем на 0,25 кПа (в протокол не вносится).

При помощи калибратора давления создать в КПДГ последовательно абсолютное давление со значениям: 50кПа, 70кПа, 90кПа, 106кПа. Зафиксировать установившееся измеренное значение абсолютного давления P_i . По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определить основную абсолютную погрешность измерений абсолютного давления.

Значение основной абсолютной погрешности станции Δ вычислить по формуле:

$$i - P_d,$$

где P_d - действительное значение абсолютного давления, созданное калибратором, кПа;

P_i - значение абсолютного давления измеренное станцией, кПа.

Результаты определения основной погрешности измерений абсолютного давления считают положительным, если полученные значения не превышают ± 1 кПа.

6.7 Определение основной погрешности измерений дифференциального давления

Определение основной погрешности измерений дифференциального давления производится методом сличения показаний поверяемой станции с показаниями эталонного калибратора давления. Для выполнения измерений блок датчиков СКПА-М1.2 или СКПА-М2.2 необходимо поместить в герметичную камеру давления (далее КПДГ), входящую в состав станции. Выполнить необходимые процедуры в соответствии с руководством по эксплуатации КПДГ 001.001.001РЭ. Включить станцию и прогреть не менее 5-ти минут. Перед определением основной погрешности необходимо проверить герметичность камеры давления, для чего в камере создается давление 5 кПа, которое за время - 1 минута не должно измениться более чем на 0,25 кПа (в протокол не вносится).

При помощи калибратора давления создать в КПДГ последовательно избыточное давление со значениям: минус 5кПа, минус 3кПа, 3кПа, 5кПа. Зафиксировать установившееся измеренное значение абсолютного давления P_i . По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определить основную абсолютную погрешность измерений дифференциального давления.

Значение основной абсолютной погрешности станции Δ вычислить по формуле:

$$i - P_d,$$

где P_d - действительное значение избыточного давления, созданное калибратором, кПа;

P_i - значение дифференциального давления измеренное станцией, кПа.

Результаты определения основной погрешности измерений дифференциального давления считают положительным, если полученные значения не превышают $\pm 0,5$ кПа.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1.1 Результаты поверки вносятся в протокол, Приложение В.

7.2 Станция, удовлетворяющая требованиям настоящей методики, признается годной и на неё выдается свидетельство о поверке установленной формы.

7.3 Станция, не удовлетворяющая требованиям настоящей методики, к дальнейшей эксплуатации не допускается и на неё выдается извещение о непригодности.

Участки диапазонов измерений, пределы допускаемых основных погрешностей в зависимости от определяемого компонента указаны в таблице А.1.

Таблица А.1

Определяемый компонент	Участок диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной
Метан (CH ₄)	от 0 до 2 % (об.)	± 0,1 % (об.)	-
	св. 2 до 5 % (об.)	-	± 5 %
	св. 5 до 100 % (об.)	-	± 10 %
Оксид углерода (СО)	от 0 до 50 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹	-
	св. 50 до 5000 млн ⁻¹	-	± 10 %
Диоксид углерода (СО ₂)	от 0 до 1 % (об.)	± 0,1 % (об.)	-
	св. 1 до 20 % (об.)	-	± 10 %
Кислород (О ₂)	от 0 до 25 % (об.)	± 0,5 % (об.)	-
Водород (Н ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹	-
	св. 50 до 5000 млн ⁻¹	-	± 10 %

Технические характеристики ГСО-ПГС, используемых при поверке приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Номер ГСО-ПГС	Компонентный состав	Номинальное значение объемной доли	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности, млн ⁻¹	Номер ГСО-ПГС по: ТУ 6-16-2956-92/ТУ 2114-014-20810646-2014
1.	ПНГ - азот	0,0 % (об.)	-	-	ТУ 6-21-5-82
2.	метан - воздух	1,0 % (об.)	± 0,06 абс.	(-0.6X+2,3)% отн.	10530-2014
3.	метан - воздух	1,5 % (об.)	± 0,06 абс.	(-0.6X+2,3)% отн.	10530-2014
4.	метан - азот	50 % (об.)	± 5% отн.	(-0.02X+2,53) % отн.	10532-2014
5.	метан - азот	90 % (об.)	± 5% отн.	(-0.02X+2,53) % отн.	10532-2014
6.	СО - воздух	18 млн ⁻¹	± 2 абс.	(-0.1X+5,3) % отн.	3843-87/10530-2014
7.	СО - воздух	46 млн ⁻¹	± 4 абс.	2 % отн.	3844-87/10530-2014
8.	СО - воздух	2300 млн ⁻¹	± 200 абс.	± 25 млн ⁻¹	3812-87/10530-2014
9.	СО - воздух	3600 млн ⁻¹	± 250 абс.	±(-2,4X+1,7) % отн.	3813-87/10530-2014
10.	СО ₂ - воздух	0,3% (об.)	± 0,1 абс.	± (-1,2X+4,4) % отн.	3792-87/10532-2014
11.	СО ₂ - воздух	0,8% (об.)	± 0,1 абс.	± (-1,2X+4,4) % отн.	3792-87/10532-2014
12.	СО ₂ - воздух	10 % (об.)	± 1,0 абс.	± 0,04 % (об.)	3778-87/10530-2014
13.	СО ₂ - воздух	18 % (об.)	± 1,0 абс.	± 0,04 % (об.)	3778-87/10530-2014
14.	О ₂ - азот	12,5 % (об.)	± 2,0 абс.	± 0,04 % (об.)	3729-87/10530-2014
15.	О ₂ - азот	22,5 % (об.)	± 2,0 абс.	± 0,04 % (об.)	3729-87/10530-2014
16.	Н ₂ - азот	10 млн ⁻¹	± 10 % отн.	± 4 % отн.	ГГС-03-03 в комплекте ПГС 9168-2008/10532-2014
17.	Н ₂ - азот	40 млн ⁻¹	± 10 % отн.	± 4 % отн.	ГГС-03-03 в комплекте ПГС 9168-2008/10532-2014
18.	Н ₂ - азот	0,21 % (об.)	± 0,02 абс.	± (-10X+6) % отн.	4266-88/10531-2014
19.	Н ₂ - азот	0,45 % (об.)	± 0,04 абс.	± (-6,3X+8,7) % отн.	3945-88/10532-2014

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Станции контроля параметров атмосферы "СКПА"

Зав.№ _____

Принадлежит _____ ИНН _____

Наименование документа по поверке _____

Сведения о средствах поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С;
 атмосферное давление _____ кПа;
 относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____
2. Результат подтверждения программного обеспечения _____
3. Результаты опробования _____
4. Результаты определения метрологических характеристик приведены в таблицах.

Результат определения основной погрешности по каналу измерений объемной доли метана

№ п/п	Номер ПГС	Действительное значение объемной доли, % (об.)	Измеренное значение объемной доли, % (об.)	Значение основной погрешности	
				Абсолютной, % (об.)	Относительной, %
1	ПГС №1				-
2	ПГС №2				-
3	ПГС №3				-
4	ПГС №4			-	
5	ПГС №5			-	

Результат определения основной погрешности по каналу измерений объемной доли оксида углерода

№ п/п	Номер ПГС	Действительное значение объемной доли, млн ⁻¹	Измеренное значение объемной доли, млн ⁻¹	Значение основной погрешности	
				Абсолютной, млн ⁻¹	Относительной, %
1	ПГС №1				-
2	ПГС №6				-
3	ПГС №7				-
4	ПГС №8			-	
5	ПГС №9			-	

Результат определения основной погрешности по каналу измерений объемной доли диоксида углерода

№ п/п	Номер ПГС	Действительное значение объемной доли, % (об.)	Измеренное значение объемной доли, % (об.)	Значение основной погрешности	
				Абсолютной, % (об.)	Относительной, %
1	ПГС №1				-
2	ПГС №10				-
3	ПГС №11				-
4	ПГС №12			-	
5	ПГС №13			-	

Результат определения основной погрешности по каналу измерений объемной доли кислорода

№ п/п	Номер ПГС	Действительное значение объемной доли, % (об.)	Измеренное значение объемной доли, % (об.)	Значение основной погрешности	
				Абсолютной, % (об.)	Относительной, %
1	ПГС №1				-
2	ПГС №14				-
3	ПГС №15				-

Результат определения основной погрешности по каналу измерений объемной доли водорода

№ п/п	Номер ПГС	Действительное значение объемной доли, млн ⁻¹	Измеренное значение объемной доли, млн ⁻¹	Значение основной погрешности	
				Абсолютной, млн ⁻¹	Относительной, %
1	ПГС №1				-
2	ПГС №16				-
3	ПГС №17				-
4	ПГС №18			-	
5	ПГС №19			-	

Результат определения основной погрешности по каналу измерений температуры

№ п/п	Действительное значение температуры, °С	Измеренное значение температуры, °С	Значение основной абсолютной погрешности, °С
1			
2			
3			

Результат определения основной погрешности по каналу измерений абсолютного давления

№ п/п	Действительное значение абсолютного давления, кПа	Измеренное значение абсолютного давления, кПа	Значение основной абсолютной погрешности, кПа
1			
2			
3			
4			

Результат определения основной погрешности по каналу измерений дифференциального давления

№ п/п	Действительное значение избыточного давления, кПа	Измеренное значение дифференциального давления, кПа	Значение основной абсолютной погрешности, кПа
1			
2			
3			
4			

Заключение: _____

Поверитель: _____ Дата: _____