Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Согласовано:
Генеральный директор
ООО «ЭМИ Портативные приборы»

_____ А.М. Литвак

«21» _____ 2018 г.

Утверждаю
Директор ФГУП «УНИИМ»

_____ С.В. Медведевских

«21» _____ 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы портативные МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2

Методика поверки
МП 98-221-2017
с изменением № 1

Екатеринбург
2018

Предисловие

1. Разработана: ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП “УНИИМ”)

2. Исполнитель: Лифинцева М.Н. старший инженер ФГУП «УНИИМ».

3. Утверждена ФГУП «УНИИМ» «17» июля 2017 г.

Изменение № 1 утверждено «21» декабря 2018 г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	6
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	6
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
8.1	Внешний осмотр	6
8.2	Опробование	7
8.3	Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности	7
8.4	Определение вариации выходного сигнала	8
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
Приложение А	Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС), утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО), используемых при поверке газоанализаторов портативных МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2	10
Приложение Б	Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2	14
Приложение В	Форма протокола поверки	17

Государственная система обеспечения единства измерений **Газоанализаторы портативные МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2** Методика поверки с изменением № 1	МП 98-221-2017

Дата введения «21» декабря 2018 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на газоанализаторы портативные МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2 (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками для газоанализаторов – один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.)

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности	8.3	+	+
4 Определение вариации выходного сигнала	8.4	+	+
Примечание. Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят.			

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают, а далее выясняют и устраняют причины несоответствий и повторяют поверку по пунктам несоответствий.

3.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- Рабочий эталон единицы содержания компонентов в газовых средах в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-6}$ до 10 % по ГОСТ 8.578-2014 (генератор газовых смесей ГГС модификация ГГС-К, рег. № 45189-10);

- стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС):

ГСО 10531-2014 (O_2 - азот), ГСО 10531-2014 (CO - воздух), ГСО 10532-2014 (CO - воздух), ГСО 10537-2014 (H_2S - воздух), ГСО 10538-2014 (H_2S - воздух), ГСО 10547-2014 (Cl_2 - воздух), ГСО 10547-2014 (NH_3- воздух), ГСО 10547-2014 (NO_2- воздух), ГСО 10531-2014 (H_2-воздух), ГСО 10532-2014 (H_2-воздух), ГСО 10531-2014 (CO_2 - азот), ГСО 10532-2014 (CO_2 - азот), ГСО 10540-2014 (C_3H_8 - азот), ГСО 10531-2014 (CH_4 - азот), ГСО 10532-2014 (CH_4 - азот), ГСО 10541-2014 (C_2H_6 - воздух), ГСО 10541-2014 (C_4H_{10} - воздух), ГСО 10541-2014 (C_5H_{12} - воздух), ГСО 10541-2014 (C_3H_6 - воздух), ГСО 10540-2014 (CH_3OH - воздух), ГСО 10541-2014 (C_6H_6 - воздух);

- Источники микропотоков газов и паров ИМ09-М-А2 (Cl_2), ИМ05–М–А2 (SO_2), 1 разряд по ГОСТ 8.578-2014 (рег. № 15075-09);

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;

- азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением;

- ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 $м^3/ч$, КТ 4 (рег.№ 19325-12);

- вентиль тонкой регулировки ВТР-1, диапазон рабочего давления (0 – 150) $кгс/см^2$;

- термогигрометр CENTER-310. Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, погрешность ±2,5 %; диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, погрешность ±0,7 °С (рег.№ 22129-09);

- барометр-анероид метеорологический М-67. Диапазон (610-790) мм рт. ст., погрешность ± 0,8 мм рт. ст. (рег.№ 3744-73).

4.1 (Измененная редакция. Изм. № 1)

4.2 ГСО должны иметь действующие паспорта, средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.005-88, Приказа Минтруда России от 24.07.2013 №328н и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки, «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую

методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств физико-химических измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку газоанализаторов проводят в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5
- относительная влажность воздуха, %, не более 70
- атмосферное давление, кПа от 98 до 104,6.

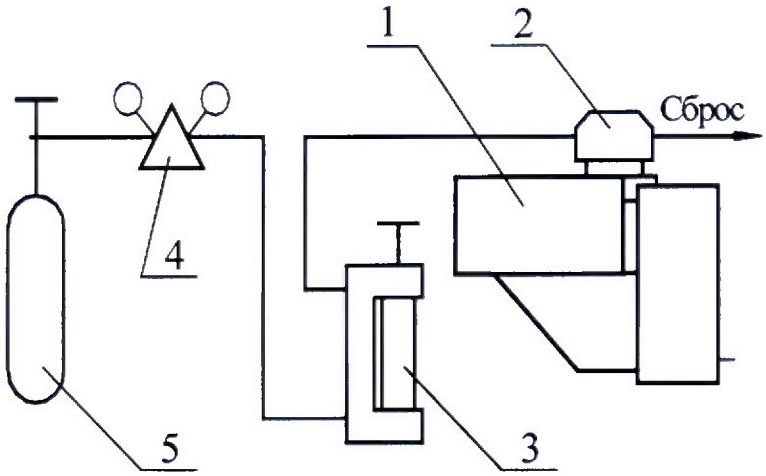
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Газоанализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Поверку проводят с использованием ПГС, состав и характеристики которых приведены в Приложении А. Баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч. Расход подаваемой ПГС должен быть (0,5 ± 0,1) л/мин.

7.4 Собрать схему поверки газоанализатора, которая представлена на рисунке 1.



1– газоанализатор; 2 – насадка; 3 – ротаметр РМ-А-0,063, 4 – редуктор (регулятор расхода поверочной газовой смеси) ДПК 1,65; 5 – баллон с поверочной газовой смесью.

Рисунок 1 - Схема поверки газоанализатора

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие заводского номера;

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить функционирование газоанализатора и идентификационные данные программного обеспечения.

8.2.2 Проверку функционирования газоанализатора проводить по отображению информации на дисплее газоанализатора (вывод наименования модели газоанализатора, типа датчика, концентрации газа, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.2.3 Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводить сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения на дисплее с номером версии, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	LongGas 1.19
Идентификационное наименование ПО	1.19
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.19
Цифровой идентификатор ПО	205232
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC24
Примечание - Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу ПО версии, обозначенной в таблице версии.	

Таблица 2 (Измененная редакция. Изм. № 1)

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.2, и идентификационные данные программного обеспечения газоанализатора соответствуют приведенным в таблице 2.

8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности

8.3.1 Собрать схему поверки, которая изображена на рисунке 1.

8.3.2 Определение основной погрешности и проверка диапазона измерений проводится при подаче ГСО-ПГС в следующем порядке:

8.3.2.1 Подать на вход газоанализатора ПГС (Приложение А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) в последовательности:

№№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки).

Время подачи каждой ПГС не менее утроенного $T_{0,9\theta}$.

8.3.2.2 Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС.

8.3.2.3 Повторить операции по п.п. 8.3.2.1-8.3.2.2 для всех поверяемых измерительных каналов газоанализатора.

8.3.3 Значения основной абсолютной погрешности, Δ_o, рассчитать в каждой поверяемой точке диапазона по формуле

$$\Delta_o = C_{ij} - C_{0j}, \quad (1)$$

где C_{ij} – i-показание газоанализатора в j-точке диапазона, % (% НКПР);

C_{0j} - значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее j-точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (% НКПР).

8.3.4 Значения основной относительной погрешности (δ_o) рассчитать по формуле

$$\delta_o = \frac{C_{ij} - C_{oj}}{C_{oj}} \cdot 100. \qquad (2)$$

8.3.5 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной погрешности не превышают пределов, указанных в Приложении Б настоящей методики.

8.3.6 Определение основной погрешности газоанализатора по поверочному компоненту (для определяемых компонентов: топливо дизельное, керосин, бензин авиационный, бензин неэтилированный, пары нефтепродуктов - поверка по пропану).

1) для определения погрешности по поверочному компоненту пропустить через газоанализатор ГСО-ПГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3.

2) в каждой точке проверки регистрировать показания газоанализаторов (C_j).

3) в каждой точке проверки рассчитать значение основной абсолютной погрешности ($\Delta_{ПК}$), % НКПР, по формуле

$$\Delta_{пк} = C_j - C_{C3H8} * K_i, \qquad (2.1)$$

где C_{C3H8} –действительное значение содержания пропана в проверяемой точке, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % НКПР;

K_i – коэффициент пересчета по пропану, указанный в паспорте на газоанализатор.

При подаче ГСО-ПГС №2 использовать коэффициент K_2.

При подаче ГСО-ПГС №3 использовать коэффициент K_3.

4) Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности в каждой точке поверки находятся в интервале ± 5 % НКПР.

8.3, формула (2.1) (Введены дополнительно, Изм. № 1)

8.4 Определение вариации выходного сигнала

8.4.1 Определение вариации выходного сигнала газоанализатора проводят одновременно с определением основной погрешности.

8.4.2 Значение вариации выходного сигнала определяют как разность между показаниями газоанализатора, полученными:

- в точке проверки 2 (ПГС № 2) - при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки);
- в точке проверки 3 (ПГС № 3) - при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

8.4.3 По результатам измерений значение вариации выходных сигналов (Н) в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитать по формуле

$$H_\Delta = \frac{\left|C_б - C_м\right|}{\Delta_{пр}}, \qquad (3)$$

где $C_б$, $C_м$ – результаты измерений определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, % (% НКПР);

$\Delta_{пр}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности, % (% НКПР).

8.4.4 По результатам измерений значение вариации выходных сигналов (Н) в долях от предела допускаемой основной относительной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\delta} = \frac{\left|C_{б} - C_{м}\right|}{C_{0j} \cdot \delta_{пр}} \cdot 100. \qquad (4)$$

где $\delta_{пр}$ - предел допускаемой основной относительной погрешности, %.

8.4.5 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения вариации выходных сигналов не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности, указанного в приложении Б.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в приложении В.

9.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признают пригодным к эксплуатации, оформляют свидетельство о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 или в паспорте делают отметку с указанием даты поверки и подписи поверителя. Знак поверки наносится в паспорт и (или) свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности по форме приказа Минпромторга России № 1815 с указанием причин, делают соответствующую запись в паспорте.

Старший инженер ФГУП «УНИИМ» М.Н.Лифинцева

Приложение А
Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС), утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО), используемых при поверке газоанализаторов портативных МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2

Таблица А.1 - Характеристики ПГС, используемых при поверке газоанализатора с электрохимическими сенсорами на вредные газы, кислород и водород

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ПГС), пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер по реестру, ГОСТ, ТУ
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
1	2	3	4	5	6	7	8
Кислород (O_2)	от 0 до 30%	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	15% ± 3% отн.	29,0% ± 3% отн.	-	±0,4% отн.	ГСО 10531-2014
Оксид углерода (CO)	от 0 до 500 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,003% ± 10% отн.	0,025%± 10% отн.	0,0475% ± 10% отн.	±2,5% отн.	ГСО 10531-2014
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,004% ± 10% отн.	0,1% ± 10% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10531-2014
		-	-	-	0,19% ± 7% отн.	±3% отн.	ГСО 10532-2014
Сероводород (H_2S)	от 0 до 100 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
		-	0,0002% ± 20% отн.	-	-	±4% отн.	ГСО 10537-2014
		-	-	0,005% ± 10% отн.	0,0095% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10538-2014
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,0015% ± 10% отн.	0,05% ± 10% отн.	0,09% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10538-2014
Хлор (Cl_2)	от 0 до 10 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
		-	$1 \cdot 10^{-4}$% ± 5% отн.	$5 \cdot 10^{-4}$% ± 5% отн.	$9,5 \cdot 10^{-4}$%± 5% отн.	±7% отн.	ГГС исп. ГГС-К, ГГС-Т с ИМ09-М-А2
	от 0 до 50 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	$2 \cdot 10^{-4}$% ± 20% отн.	-	-	±5% отн.	ГСО 10547-2014
		-	-	0,0025% ± 10% отн.	0,0045% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 200 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
		-	$2 \cdot 10^{-4}$% ± 20% отн.	-	-	±5% отн.	ГСО 10547-2014
		-	-	0,01% ± 10% отн.	0,019% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10547-2014

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Аммиак (NH_3)	от 0 до 100 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,0002% ± 20% отн.	0,005% ± 10% отн.	0,0095% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 300 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,0006% ± 20% отн.	-	-	±8% отн.	ГСО 10547-2014
		-	-	0,015% ± 10% отн.	0,028% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,0015% ± 10% отн.	0,05% ± 10% отн.	0,095% ± 10% отн.	±5% отн.	ГСО 10547-2014
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 20 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
		-	$2{,}5 \cdot 10^{-4}$% ± 5% отн.	0,001% ± 5% отн.	0,0019% ± 5% отн.	±7% отн.	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) с ИМ05–М–А2
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 30 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	$1 \cdot 10^{-4}$% ± 5% отн.	$15 \cdot 10^{-4}$% ± 5% отн.	$28 \cdot 10^{-4}$% ± 5% отн.	±7% отн.	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) с ИМ01-0-Г1, ИМ01-0-Г2
	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,004% ± 5% отн.	0,1% ± 5% отн.	0,19% ± 5% отн.	±5% отн.	ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) с ГСО 10547-2014
Водород (H_2),	от 0 до 2%	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	1,0% ± 5% отн.	1,9% ± 5% отн.	-	±1% отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	ПНГ - воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,05% ± 10% отн.	0,09% ± 10% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10532-2014

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ПГС – предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2016.

2) ГГС (исп. ГГС-К, ГГС-Р, ГГС-Т) - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнений ГГС-К, ГГС-Р и ГГС-Т, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 62151-15, в комплекте со стандартными образцами газовых смесей в баллонах под давлением и источниками микропотоков.

Газ-разбавитель для ГГС в соответствии с указанной в таблице ГС № 1.

3) ПНГ – воздух - поверочный нулевой газ – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.

4) Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

Таблица А.2. - Характеристики ПГС, используемых при поверке газоанализаторов с оптическими датчиками на горючие газы и диоксид углерода.

Определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяе-мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ПГС), пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер по реестру, ГОСТ, ТУ
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
1	2	3	4	5	6	7	8
Диоксид углерода (CO_2),	от 0 до 1,5%	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,75% ± 7% отн.	-	-	±3% отн.	ГСО 10532-2014
		-	-	1,43% ± 7% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10531-2014 (CO_2/N_2 или воздух)
	от 0 до 2,5%	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	1,25% ± 7% отн.	2,38% ± 7% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10532-2014
	от 0 до 5%	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	2,5% ± 7% отн.	4,75% ± 7% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10532-2014
Пропан (C_3H_8) ,	от 0 до 100% НКПР (от 0 до1,7%)	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,85% ± 7% отн.	-	-	±2% отн.	ГСО 10540-2014
		-	-	1,62% ± 5% отн.	-	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014
Метан (CH_4),	от 0 до 100%	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	2% ± 5% отн.	-	-	±1% отн.	ГСО 10531-2014
		-	-	50% ± 5% отн.	-	±1% отн.	ГСО 10532-2014
		-	-	-	95% ± 0,5% отн.	±0,2% отн.	ГСО 10532-2014
	от 0 до 100% НКПР (от 0 до 4,4%)	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	2,2% ± 7% отн.	4,2% ± 7% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10532-2014
Этан (C_2H_6)	от 0 до 100% НКПР (от 0 до 2,4%)	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	1,2% ± 7% отн.	2,3% ± 7% отн.	-	±3% отн.	ГСО 10541-2014
Изобутан (C_4H_{10})	от 0 до 100% НКПР (от 0 до 1,3%)	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
		-	0,65 ± 7% отн.	-	-	±4% отн.	ГСО 10541-2014
		-	-	1,17 ± 7% отн.	-	±3% отн.	
Пентан (C_5H_{12})	от 0 до 100% НКПР (от 0 до 1,1%)	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
		-	0,55 ± 7% отн.	0,99 ± 7% отн.	-	±4% отн.	ГСО 10541-2014

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Пропилен (C_3H_6)	от 0 до 100% НКПР (от 0 до 2,0%)	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
		-	1,0 ± 7% отн.	-	-	±4% отн.	ГСО 10541-2014
		-	-	1,8 ± 7% отн.	-	±3% отн.	
Метанол (CH_3OH)	от 0 до 50% НКПР (от 0 до 3%)	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
		-	1,5% ± 5% отн.	2,85% ± 5% отн.	-	±2,5% отн.	ГСО 10540-2014
Бензол (C_6H_6)	от 0 до 100% НКПР (от 0 до 1,2%)	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,6 ± 7% отн.	-	-	±4% отн.	ГСО 10541-2014
		-	-	1,08 ± 7% отн.	-	±3% отн.	
Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013	от 0 до 50% НКПР	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	25% НКПР ± 10% отн.	45% НКПР ± 10% отн.	-	± 2% НКПР	ГСО 10540-2014 (Пропан (C_3H_8) - азот)
Керосин по ГОСТ Р 52050-2006	от 0 до 50% НКПР	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	25% НКПР ± 10% отн.	45% НКПР ± 10% отн.	-	± 2% НКПР	ГСО 10540-2014 (Пропан-азот)
Бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013	от 0 до 50% НКПР	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25% НКПР ± 10% отн.	45% НКПР ± 10% отн.		± 2% НКПР	ГСО 10540-2014 (Пропан-азот)
Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002	от 0 до 50% НКПР	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
Пары нефтепродуктов[5)]	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	25% НКПР ± 10% отн.	45% НКПР ± 10% отн.		± 2% НКПР	ГСО 10540-2014 (Пропан-азот)
Сумма углеводородов[5)]	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	25% НКПР ± 10% отн.	45% НКПР ± 10% отн.	-	± 2% НКПР	ГСО 10540-2014 (Пропан (C_3H_8) - азот)

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ПГС – предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2016.

2) ГГС (исп. ГГС-К, ГГС-Р, ГГС-Т) - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнений ГГС-К, ГГС-Р и ГГС-Т, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 62151-15, в комплекте со стандартными образцами газовых смесей в баллонах под давлением и источниками микропотоков. Газ-разбавитель для ГГС в соответствии с указаниой в таблице ГС № 1.

3) ПНГ – воздух - поверочный нулевой газ – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.

4) Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

5) Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

6) Допускается замена при проведении поверки ПНГ – воздух на азот о.ч. сорт 2 и наоборот, а также использование газовых смесей состава «определяемый компонент – воздух».

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение Б

Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2

Таблица Б.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента		Пределы допускаемой основной [1] погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9д}$, с
			абсолютной, объемная доля определяемого компонента	относительной	
1	2		3	4	5
Электрохимические датчики					
Кислород (O_2)	от 0 до 30 %		±0,5 %	-	20
Оксид углерода (CO)	от 0 до 500 млн$^{-1}$	от 0 до 40 млн$^{-1}$ включ.	±4 млн$^{-1}$	-	30
		св. 40 до 500 млн$^{-1}$	-	±10 %	
	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	от 0 до 40 млн$^{-1}$ включ.	±4 млн$^{-1}$	-	30
		св. 40 до 2000 млн$^{-1}$ включ.	-	±10 %	
Сероводород (H_2S)	от 0 до 100 млн$^{-1}$	от 0 до 7,5 млн$^{-1}$ включ.	±1,5 млн$^{-1}$	-	30
		св. 7,5 до 100 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	от 0 до 15 млн$^{-1}$ включ.	±3 млн$^{-1}$	-	25
		св. 15 до 1000 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Хлор (Cl_2)	от 0 до 10 млн$^{-1}$ [2]	от 0 до 1 млн$^{-1}$ включ.	±0,2 млн$^{-1}$	-	60
		св. 1 до 10 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 50 млн$^{-1}$	от 0 до 5 млн$^{-1}$ включ.	±1 млн$^{-1}$	-	120
		св. 5 до 50 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 200 млн$^{-1}$	от 0 до 10 млн$^{-1}$ включ.	±2 млн$^{-1}$	-	30
		св. 10 до 200 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Аммиак (NH_3)	от 0 до 100 млн$^{-1}$	от 0 до 10 млн$^{-1}$ включ.	±2 млн$^{-1}$	-	40
		св. 10 до 100 млн$^{-1}$	-	20 %	
	от 0 до 300 млн$^{-1}$	от 0 до 20 млн$^{-1}$ включ.	±4 млн$^{-1}$	-	40
		св. 20 до 300 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	от 0 до 30 млн$^{-1}$ включ.	±6 млн$^{-1}$	-	60
		св. 30 до 1000 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 20 млн$^{-1}$	от 0 до 2,5 млн$^{-1}$ включ.	±0,5 млн$^{-1}$	-	30
		св. 2,5 до 20 млн$^{-1}$	-	±20 %	

Продолжение таблицы Б.1

1	2		3	4	5
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 30 млн$^{-1}$	от 0 до 1 млн$^{-1}$ включ.	±0,2 млн$^{-1}$	-	30
		св. 1 до 30 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	от 0 до 100 млн$^{-1}$ включ.	±20 млн$^{-1}$	-	60
		св. 100 до 2000 млн$^{-1}$ включ.	-	±20 %	
Водород (H_2)	от 0 до 2% [2)]	от 0 до 2 %	±0,1 %	-	60
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	±20 млн$^{-1}$	-	70
Оптические датчики					
Диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 1,5 %	от 0 до 1,5 %	±0,1 %	-	30
	от 0 до 2,5 %	от 0 до 2,0 % включ.	±0,1 %	-	30
		св. 2,0 до 2,5 %	-	5 %	
	от 0 до 5 %	от 0 до 2,0 % включ.	±0,1 %	-	30
		св. 2,0 до 5 %	-	5 %	
Пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	30
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Метан (CH_4)	от 0 до 100 %	от 0 до 2 % включ.	±0,1 %	-	20
		св. 2 до 100 %	-	±5 %	
	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±0,13 % (±3 % НКПР)	-	20
		св. 60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Этан (C_2H_6)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,4 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	20
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Изобутан (C_4H_{10})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,3 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	35
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Пентан (C_5H_{12})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	35
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Пропилен (C_3H_6)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,0 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	25
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Метанол (CH_3OH)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 3 % [3)])		±5 % НКПР	-	35
Бензол (C_6H_6)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2% [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	35
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
н-Гептан (C_7H_{16})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 % [3)])	от 0 до 60 % НКПР включ.	±3 % НКПР	-	35
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Керосин по ГОСТ Р 52050-2006	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Пары нефтепродуктов [2)]	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Сумма углеводородов[2)]	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35

Примечания:

1) В нормальных условиях эксплуатации.

2) Значения НКПР для паров нефтепродуктов указаны в соответствии с национальными стандартами на нефтепродукты конкретного вида.

3) Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений по измерительным каналам вредных газов в единицах измерений массовой концентрации, мг/м^3. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн$^{-1}$, в единицы массовой концентрации, мг/м^3, выполняется автоматически для условий +20 °С и 760 мм рт. ст.

Приложение Б (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение В
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № от

Поверки газоанализаторов портативных МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2
в соответствии с документом МП 98-221-2017 с изменением № 1 «ГСИ. Газоанализаторы портативные МУЛЬТИГАЗСЕНС-М2. Методика поверки»

Заводской номер: _____
Принадлежит: _____
Дата изготовления: _____
Средства поверки: _____
Условия поверки: _____
Результаты внешнего осмотра _____
Результаты опробования _____

Таблица - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	

Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР, млн$^{-1}$)	Показания газоанализатора, % (% НКПР, млн$^{-1}$)	Значение основной погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
1				
2				
3				
2				
1				
3				

Определение вариации выходного сигнала

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР, млн$^{-1}$)	Показания газоанализатора, % (% НКПР, млн$^{-1}$)		Значение вариации выходного сигнала	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала
		$C_м$	$C_б$		

Заключение по результатам поверки:
На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке
№_____ от _____20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности
№ _____ от _____20___ г.

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку_____