

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

Согласовано:

Генеральный директор
ООО «ЭМИ-Прибор»



А.М. Литвак

«27» августа 2017 г.

Утверждаю:

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

«27» августа 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы стационарные ИГМ-12 и ИГМ-13
Методика поверки

МП 156-221-2016

Екатеринбург
2017

Предисловие

1. Разработана: ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
2. Исполнитель: Лифинцева М.Н. старший инженер ФГУП «УНИИМ».
3. Утверждена ФГУП «УНИИМ» «27» января 2017 г.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ФГУП «УНИИМ».

СОДЕРЖАНИЕ

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.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8.1 Внешний осмотр	6
8.2 Опробование.....	6
8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли компонентов	7
8.4 Определение вариации выходного сигнала	8
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
Приложение А	9
Приложение Б	10
Приложение В	11

Дата введения «27» января 2017 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на газоанализаторы стационарные ИГМ-12 и ИГМ-13 (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками для газоанализаторов – два года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативные документы

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

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - 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 абсолютной погрешности при измерении объемной доли компонентов	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 2, поверку прекращают, а далее выясняют и устраняют причины несоответствий и повторяют поверку по пунктам несоответствий.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

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

ГСО 10597-2015 состава CH_4 , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_3H_8 , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_6H_{14} , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_2H_6 , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_4H_{10} , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$, 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_5H_{12} , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_2H_4 , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава C_3H_6 , 1 разряд; ГСО 10506-2014 состава C_6H_6 , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава CO_2 , 1 разряд, ГСО 10385-2013 состава $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, 1 разряд; ГСО 10540-2014 состава CH_3OH , 1 разряд;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – по ТУ 2114-008-53373468-2008 в баллонах под давлением;

- термогигрометр CENTER-310. Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, погрешность $\pm 2,5$ %; диапазон измерений температуры от минус 20 °C до плюс 60 °C, погрешность $\pm 0,7$ °C;

- барометр-анероид метеорологический М-67. Диапазон (610-790) мм рт. ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст.

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

4.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик 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, Приказа Минтруда России от 24.07.2013 №328н и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации наверяемый 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, °C | 20±5 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 70 |
| - атмосферное давление, кПа | от 98 до 104,6. |

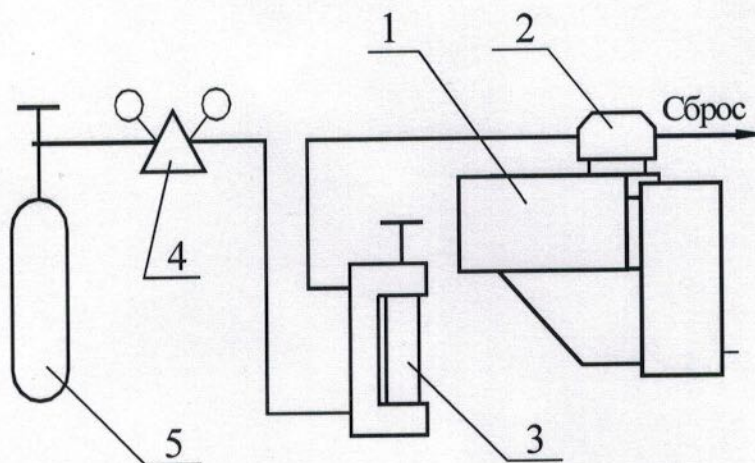
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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 Б. Баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч. Расход подаваемой ПГС должен быть $(0,50 \pm 0,1)$ 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;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (в случае периодической поверки).

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 ПК. При изменении значения входного сигнала от нижнего предельного значения до верхнего показания выходного сигнала должны изменяться.

8.2.3 Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводить сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения на ПК с номером версии, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ИГМ-12		ИГМ-13
Преобразователь измерительный	трансмиситтер	ПГ	-
Идентификационное наименование ПО	ir_led_v1.61r.hex	sens_v1.6r.hex	v1.61R.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.61	1.6	1.61
Цифровой идентификатор ПО	0x03F8, алгоритм CRC16 CCITT	0x8FB6, алгоритм CRC16 CCITT	0xAEAB, алгоритм CRC16 CCITT
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, приведенные в таблице, относятся только к файлам прошивки, обозначенных в таблице версий.			

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 3.

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

8.3.1 Собрать схему поверки, которой изображена на рисунке 1.

8.3.2 Провести измерения ГСО-ПГС (далее-ПГС).

8.3.2 Значения объемной доли определяемого компонента должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4 – Точки диапазона измерений, в которых проверяют основную абсолютную погрешность

Номер поверочной газовой смеси	Значения объемной доли определяемого компонента, %
1	5±5
2	50±5
3	95±5
Примечание – В соответствии с ГОСТ 13320-81 допускается применять поверочные газовые смеси с предельными допускаемыми отклонениями от номинального значения до ± 10 %.	

8.3.3 Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ПГС, к пределу допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора, должно быть не более 1/2.

8.3.4 ПГС подают в следующей последовательности 1-2-3-2-1-3. Время подачи каждой ГС не менее утроенного $T_{0,90}$

8.3.5 Значения основной абсолютной погрешности, Δ_0 , рассчитать в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\Delta_0 = C_{ij} - C_{0j}, \quad (1)$$

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

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

8.3.6 Результаты считать положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности находятся в интервалах, указанных в Приложении В настоящей методики.

8.4 Определение вариации выходного сигнала

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

8.4.2 Значение вариации выходного сигнала определяют как разность между показаниями газоанализатора, полученными в точке проверки 2 (ПГС № 2), при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

8.4.3 По результатам измерений значение вариации выходных сигналов (H) в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитывают по формуле

$$H = C_{б} - C_{м}, \quad (2)$$

где $C_{б}$, $C_{м}$ – результаты измерений определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, %.

8.4.4 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения вариации выходных сигналов не превышают 0,5 пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в приложении В.

В соответствии с п.16 и п.18 приказа Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 на основании письменного заявления владельца периодическую поверку газоанализаторов, введенных в эксплуатацию, допускается проводить только для используемых при эксплуатации диапазонов измерений применяемых величин с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 При положительных результатах поверки газоанализатора признают пригодным к эксплуатации, оформляют свидетельство о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. 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 от 02.07.2015 г. с указанием причин, делают соответствующую запись в паспорте.

Старший инженер ФГУП «УНИИМ»



М.Н.Лифинцева

Приложение А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____ от _____

Поверки газоанализаторов стационарных ИГМ-12 и ИГМ-13

в соответствии с документом МП 156-221-2016 «ГСИ. Газоанализаторы стационарные ИГМ-12 и ИГМ-13. 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
Газоанализатор	ИГМ-12(13)-Х-Х
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	

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

№ ПГС	Концентрация определяемого компонента, %	Показания газоанализатора, %	Значение основной абсолютной погрешности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
1				
2				
3				
2				
1				
3				

Определение вариации выходного сигнала

№ ПГС	Концентрация определяемого компонента, %	Показания газоанализатора, %		Значение вариации выходного сигнала, %	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, %
		С _м	С _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 _____

Приложение Б
Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС),
утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО),
используемых при проверке газоанализаторов стационарных ИГМ-12 и ИГМ-13

Опреде- ляемый компон- ент	Диапазон показаний объемной доли определяемо- го компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, пределы допускаемого относительного отклонения от номинала			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Метан CH ₄	от 0 до 4,4 %	от 0 до 4,4 %	ПНГ- воздух	2,2 % ± 10 %	3,96 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
	от 0 до 100 %	от 0 до 100 %	ПНГ- воздух	50 % ± 10 %	90 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пропан C ₃ H ₈	от 0 до 1,7 %	от 0 до 1,7 %	ПНГ- воздух	0,85 % ± 10 %	1,53 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Н- гексан C ₆ H ₁₄	от 0 до 1,0 %	от 0 до 0,5 %	ПНГ- воздух	0,25 % ± 10 %	0,45 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Этан C ₂ H ₆	от 0 до 2,5 %	от 0 до 1,25 %	ПНГ- воздух	0,625 % ± 10 %	1,125 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Бутан C ₄ H ₁₀	от 0 до 1,4 %	от 0 до 0,7 %	ПНГ- воздух	0,35 % ± 10 %	0,63 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
И- бутан i-C ₄ H ₁₀	от 0 до 2,6 %	от 0 до 1,3 %	ПНГ- воздух	0,65 % ± 10 %	1,17 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пентан C ₅ H ₁₂	от 0 до 1,4 %	от 0 до 0,7 %	ПНГ- воздух	0,35 % ± 10 %	0,63 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Этилен C ₂ H ₄	от 0 до 2,3 %	от 0 до 1,15 %	ПНГ- воздух	0,575 % ± 10 %	1,035 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пропил- ен C ₃ H ₆	От 0 до 2,0 %	От 0 до 1 %	ПНГ- воздух	0,5 % ± 10 %	0,9 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Бензол C ₆ H ₆	от 0 до 1,2 %	от 0 до 0,6 %	ПНГ- воздух	0,3 % ± 10 %	0,54 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10506-2014
Диоксид углерода CO ₂	от 0 до 2,5 %	от 0 до 2,5 %	ПНГ- воздух	1,25 % ± 10 %	2,25 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Ацетон (CH ₃) ₂ CO	от 0 до 2,5 %	от 0 до 1,25 %	ПНГ- воздух	0,625 % ± 10 %	1,125 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10385-2013
Метанол CH ₃ OH	от 0 до 5,5 %	от 0 до 2,75 %	ПНГ- воздух	1,375 % ± 10 %	2,475 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10540-2014

Приложение В

Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов стационарных ИГМ-12 и ИГМ-13

Исполнение газоанализатора	Определя- емый компо- нент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
ИГМ-12-01-Х/ ИГМ-13-01-Х	метан (CH ₄)	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 4,4 %. (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm (0,09\% + 3\% \cdot C^*)$ ($\pm (2\% \text{ НКПР} + 3\% \cdot C)$)
ИГМ-12-02-Х/ ИГМ-13-02-Х	пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm (0,03\% + 3\% \cdot C)$ ($\pm (2\% \text{ НКПР} + 3\% \cdot C)$)
ИГМ-12-03-Х/ ИГМ-13-03-Х	н-гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-04-Х/ ИГМ-13-04-Х	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 2,5 %	от 0 до 2,5 %	$\pm 0,15\%$
ИГМ-12-05-Х/ ИГМ-13-05-Х	этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 2,5 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,125\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-06-Х/ ИГМ-13-06-Х	бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,07\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-07-Х/ ИГМ-13-07-Х	и-бутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-08-Х/ ИГМ-13-08-Х	пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,07\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-09-Х/ ИГМ-13-09-Х	этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 2,3 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-10-Х/ ИГМ-13-10-Х	пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 2,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-11-Х/ ИГМ-13-11-Х	бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 1,2 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-12-Х/ ИГМ-13-12-Х	ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 2,5 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-13-Х/ ИГМ-13-13-Х	метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 5,5 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 2,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,28\%$ ($\pm 5\% \text{ НКПР}$)
ИГМ-12-14-Х/ ИГМ-13-14-Х	метан (CH ₄)	от 0 до 100 %	от 0 до 100 %	$\pm (0,05\% + 4\% \cdot C)$
*C –значение объемной доли подаваемого компонента, % (% НКПР)				

