

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

Согласовано:

Генеральный директор
ООО «Пожгазприбор»



К.Е.Иванов

2018 г.

Утверждено:

Директор ФГУП «УНИИМ»



И.И.Медведевских

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПГП/М
Методика поверки

МП 135-221-2017

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» «26» октября 2018 г.

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	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 при измерении объемной доли компонентов	7
8.4 Определение вариации выходного сигнала	8
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
Приложение А	10
Приложение Б	11
Приложение В	12

Дата введения «26» октября 2018 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПП/М (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - три года.

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 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

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)

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10⁻⁶ в минус 16 ст. до 30 А

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия.

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 при измерении объемной доли компонентов	8.3	+	+
4 Определение вариации выходного сигнала	8.4	+	+

Наименование операции	Пункт методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
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 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС):
ГСО 10256-2013 (CH₄ - азот), ГСО 10262-2013 (C₃H₈ - азот), ГСО 10334-2013 (C₆H₁₄ - азот), ГСО 10245-2013 (C₄H₁₀ - азот), ГСО 10378-2013 (C₅H₁₂ - азот), ГСО 10539-2014 (CH₃OH-азот);
- эталон единиц силы постоянного электрического тока 2 разряда в диапазоне значений от 0 до 24 мА по ГОСТ 8.022 (калибратор ИМ2390I, рег. № 58895-14);
- азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293 в баллоне под давлением;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;
- ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, КТ 4 (рег. № 59782-15);
- 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);
- IBM-совместимый компьютер со свободным СОМ-портом, конвертором RS-485.

4.2 Эталон должен иметь действующее свидетельство об аттестации, 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, ГОСТ 12.1.005, Приказа Минтруда России №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 80;
- напряжение питания, В 24±2.

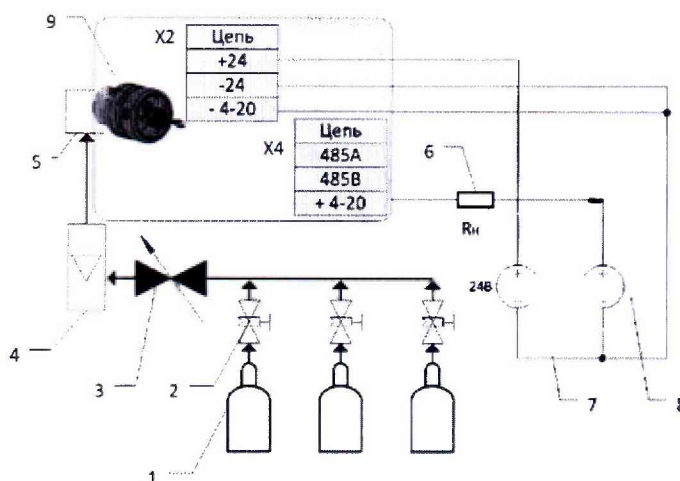
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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 $(1,0 \pm 0,1)$ л/мин.

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



- 1 – источник ПГС; 2 – редуктор; 3 – вентиль тонкой регулировки; 4 – ротаметр; 5 – камера калибровочная; 6 – сопротивление нагрузочное ((50-500) Ом); 7 – источник питания 24 В; 8 – калибратор; 9 – газоанализатор

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 блоке индикации или ПК (в зависимости от исполнения) (вывод наименования газоанализатора, 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 газоанализатора или ПК с номером версии, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Газоанализатор	ОГС-ППИ/М
Идентификационное наименование ПО	V1.10
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.10
Цифровой идентификатор ПО	FWProject_1_10.hex
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32 8acb4d3b
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу ПО версии, обозначенной в таблице.	

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 при измерении объемной доли компонентов

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 (далее-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 – 2 – 1 – 3.

Время подачи каждой ПГС не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

8.3.2.2 Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС на блоке индикации или по шкале калибратора, включенного в режим измерения постоянного тока (в зависимости от исполнения газоанализатора).

8.3.3 Расчетные значения выходного сигнала C_p поверяемого газоанализатора с линейно возрастающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока от входной измеряемой величины для заданного значения входной измеряемой величины определить по формуле

$$C_p = C_H + \frac{I - I_H}{I_B - I_H} \cdot (C_B - C_H), \quad (1)$$

где C_p – расчетное значение объемной доли определяемого компонента, %;

I_B, I_H – верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА ($I_B = 20$ мА, $I_H = 4$ мА);

I – значение выходного сигнала, мА;

C_B, C_H – верхний и нижний пределы измерений объемной доли определяемого компонента, %.

8.3.4 Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объёмных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, провести по формуле

$$C_{P(\% \text{ НКПР})} = \frac{C_P}{\text{НКПР}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $C_{P(\% \text{ НКПР})}$ – расчетное значение содержания определяемого компонента, выраженное в единицах дозврывоопасной концентрации, % НКПР;

НКПР – значение объёмной доли определяемого компонента, соответствующее нижнему концентрационному пределу распространения пламени по ГОСТ 30852.19-2002, %.

8.3.5 Значения основной абсолютной погрешности, Δ_0 , % (% НКПР), рассчитать в каждой поверяемой точке диапазона по формуле

$$\Delta_{0j} = C_{ij} - C_{0j}, \quad (3)$$

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

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

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

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 подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

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

$$H_{\Delta j} = \frac{|C_{\delta j} - C_{\mu j}|}{\Delta_{\text{пр}j}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $C_{\delta j}, C_{\mu j}$ – результаты измерений j -определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно меньших и больших значений, % (% НКПР);

$\Delta_{\text{пр}j}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности j -определяемого компонента, % (% НКПР).

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

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 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 оптических стационарных ОГС-ПГП/М

Определяе- мый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, пределы допускаемого относительного отклонения			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Метан СН ₄	от 0 до 4,4	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ГСО 10256-2013
		-	2,2 % ±5 % отн.	4,2 % ±5 % отн.	1 разряд	
Пропан С ₃ Н ₈	от 0 до 1,7	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ГСО 10262-2013
		-	0,85 % ±5 % отн.	1,62 % ±5 % отн.	1 разряд	
Бутан (С ₄ Н ₁₀) (н-бутан)	от 0 до 0,7	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ГСО 10245-2013
		-	0,35 % ±10 % отн.	0,67 % ±5 % отн.	1 разряд	
Пентан (С ₅ Н ₁₂) (н-пентан)	от 0 до 0,7	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ГСО 10378-2013
		-	0,35 % ±10 % отн.	0,67 % ±5 % отн.	1 разряд	
Гексан (С ₆ Н ₁₄)	от 0 до 0,5	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ГСО 10334-2013
		-	0,25 % ±10 % отн.	0,48 % ±10 % отн.	1 разряд	
Метанол (СН ₃ ОН) (метиловый спирт)	от 0 до 2,75	ПНГ- воздух	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО 10539-2014
		-	1,38 % ±5 % отн.	2,6 % ±5 % отн.	1 разряд	

Приложение Б

Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Метан (CH ₄)	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm(0,11 \% + 0,05 \cdot C^*)$ ($\pm(2,5 \% \text{ НКПР} + 0,05 \cdot C^*)$)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm(0,03 \% + 0,05 \cdot C^*)$ ($\pm(1,5 \% \text{ НКПР} + 0,05 \cdot C^*)$)
Бутан (C ₄ H ₁₀) (н-бутан)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,056 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Пентан (C ₅ H ₁₂) (н-пентан)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,056 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,04 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 2,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,22 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> *С – измеренное значение объемной доли определяемого компонента, % (% НКПР); - значения НКПР в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002; - диапазон показаний газоанализаторов от 0 до 100 % НКПР вне зависимости от исполнения; - пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент. 		

Приложение В
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____ от _____

Поверки газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ПГП/М
в соответствии с документом МП 135-221-2017 «ГСИ. Газоанализаторы оптические
стационарные ОГС-ПГП/М. Методика поверки»

Заводской номер: _____

Принадлежит: _____

Дата изготовления: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Таблица - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	
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	Объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР)	Показания газоанализатора, % (% НКПР)	Значение основной абсолютной погрешности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
1				
2				
3				
2				
1				
3				

Определение вариации выходного сигнала

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР)	Показания газоанализатора, % (% НКПР)		Значение вариации выходного сигнала	Предел допускаемой вариации выходного сигнала
		C_m	C_6		

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 _____