

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

Согласовано:

Генеральный директор  
ООО «ЭМИ»



А.М. Литвак

2017 г.

Утверждаю:

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

«16» февраля 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи измерительные**  
**ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22**  
Методика поверки

МП 19-221-2017

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» «16» февраля 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 .....	10

Государственная система обеспечения единства измерений <b>Преобразователи измерительные</b> <b>ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22</b> Методика поверки	МП 19-221-2017
--	----------------

Дата введения «16» февраля 2017 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на преобразователи измерительные ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22 (далее - преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – два года.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

Таблица 1 – Документы, на которые даны ссылки в настоящей методике

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  $\text{CH}_4$ , 1 разряд; ГСО 10597-2015 состава  $\text{C}_3\text{H}_8$ , 1 разряд;

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

- эталон единицы постоянного электрического напряжения 3 разряда в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $1 \cdot 10^3$  В, постоянного электрического тока 2 разряда в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^{-2}$  до 3 А, переменного электрического напряжения 3 разряда в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^{-1}$  до 750 В, электрического сопротивления 3 разряда в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^2$  до  $1 \cdot 10^8$  Ом (мультиметр цифровой 34410А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33921-07);

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

- барометр-анероид метеорологический М-67. Диапазон (610-790) мм рт. ст., абсолютная 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 на поверяемый преобразователь, 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 преобразователей проводят в следующих условиях:

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

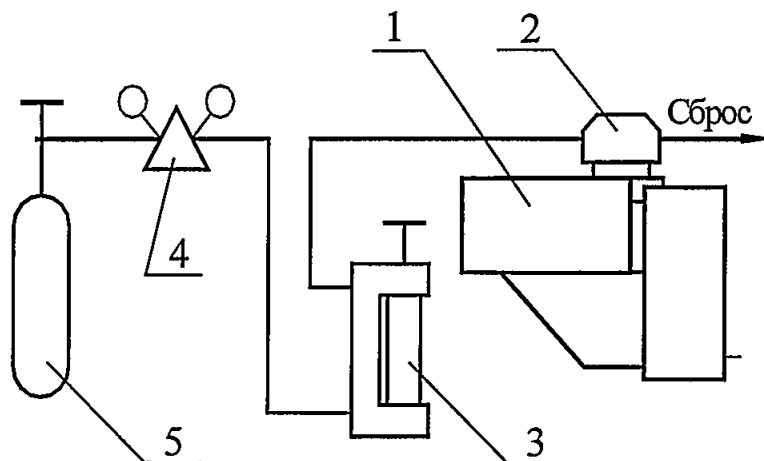
## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Преобразователь 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, соответствующей п.6 настоящей методики в течение не менее 24 ч. Расход подаваемой ПГС должен быть  $(0,50 \pm 0,1)$  л/мин.

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



1 – преобразователь; 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 преобразователя

## 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 преобразователя;
- 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 преобразователя и идентификационные данные программного обеспечения.

8.2.2 Проверку функционирования преобразователя 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 преобразователя 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-10-X-11	ИГМ-10-X-20	ИГМ-10-X-22
Идентификационное наименование ПО	igm10-x- x1_v4.81r.hex	igm10-x- 20_v2.41r.hex	igm10-x- 22_v2.41r.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.81	2.41	2.41
Цифровой идентификатор ПО	0x1C1B, алгоритм CRC16 CCITT	0xA6BF, алгоритм CRC16 CCITT	0x2BAC, алгоритм CRC16 CCITT
Другие идентификационные данные	IGM10-X-X1	IGM10-X-20	IGM10-X-22

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.2, и идентификационные данные программного обеспечения преобразователя 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, которая изображена на рисунке 1.

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

8.3.3 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, % от диапазона измерений
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 %.	

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

8.3.5 ПГС подают в следующей последовательности 1-2-3-2-1-3. Время подачи каждой ПГС не менее утроенного  $T_{0,99}$

8.3.6 Значения объемной доли определяемого компонента по значению выходного токового сигнала рассчитать по формуле

$$C_y = \frac{C_{ВДИ}}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где  $C_y$  – расчетное значение объемной доли определяемого компонента газовой смеси, %;

$C_{ВДИ}$  – верхняя граница диапазона измерений преобразователя, %;

$I_i$  - значение токового выходного сигнала при подаче  $i$ -ПГС, мА.

8.3.7 Значения основной абсолютной погрешности,  $\Delta_0$ , рассчитать в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\Delta_0 = C_{ij} - C_{0j}, \quad (2)$$

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

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

8.3.8 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 преобразователя проводят одновременно с определением основной абсолютной погрешности.

8.4.2 Значение вариации выходного сигнала определить как разность между показаниями преобразователя, 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 рассчитать по формуле

$$H = \frac{C_b - C_m}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где  $C_b$ ,  $C_m$  – 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.

### 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты заносят в протокол, рекомендованная форма которого приведена в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки преобразователь 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 преобразователь 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 преобразователей измерительных ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22  
в соответствии с документом МП 19-221-2017 «ГСИ. Преобразователи измерительные  
ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22. 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
Преобразователь	ИГМ-10-Х-YZ
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, %	Показания преобразователя, %	Значение основной абсолютной погрешности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
1				
2				
3				
2				
1				
3				

Определение вариации выходного сигнала

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, %	Показания преобразователя, %		Значение вариации выходного сигнала, %	Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, %
		$S_m$	$S_b$		

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 поверке преобразователей измерительных**  
**ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22**

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, пределы допускаемого относительного отклонения от номинала			Пределы допускаемой погрешности аттестации (разряд)	Номер по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Метан CH <sub>4</sub>	от 0 до 4,4 %	ПНГ-воздух	2,2 % ± 10 %	3,96 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пропан C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	от 0 до 1,7 %	ПНГ-воздух	0,85 % ± 10 %	1,53 % ± 10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015

**Приложение В**

**Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента и**  
**пределы допускаемой основной абсолютной погрешности**  
**преобразователей измерительных ИГМ-10-Х-11, ИГМ-10-Х-20, ИГМ-10-Х-22**

Исполнение преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
ИГМ-10-1-YZ	метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	± (0,09 % + 0,03 · С*) (± (2 % НКПР + 0,03 · С))
ИГМ-10-2-YZ	пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	± (0,03 % + 0,03 · С) (± (2 % НКПР + 0,03 · С))

\*С – значение объемной доли подаваемого компонента, % (% НКПР)