

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

« 15 » марта 2017 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы «Визит-1М»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 147-233-2016

Екатеринбург  
2016

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнители: Шимолин Ю.Р. (ФГУП «УНИИМ»)  
Сафина Т.Н. (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» «15» марта 2017 г.  
Введена впервые

## Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	1
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	2
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	2
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	2
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	3
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	3
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	3
9.1 Проверка внешнего вида, комплектности.....	3
9.2 Опробование.....	3
9.3 Проверка идентификационных данных ПО.....	3
9.4 Определение метрологических характеристик.....	3
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	8

## Государственная система обеспечения единства измерений

## Приборы «Визит-1М»

## Методика поверки

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящая методика распространяется на приборы «Визит-1М» (далее приборы) предназначенные для измерений отклонений от прямолинейности оси канала труб в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Методика устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822).

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

3.1 Первичную поверку приборов «Визит-1М» выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта прибора, замены комплектующих.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации приборов по истечении интервала между поверками.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок приборов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики
1 Проверка внешнего вида, комплектности	9.1
2 Опробование	9.2
3 Проверка идентификационных данных ПО	9.3

Наименование операции	Пункт методики
4 Определение метрологических характеристик:	
– диапазона измерений отклонений от прямолинейности	9.4
– абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности оси канала в горизонтальной плоскости	9.4
– абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности оси канала в вертикальной плоскости	9.4
– абсолютной погрешности измерений длины до контролируемого сечения	9.5

В случае отрицательного результата хотя бы по одной операции поверка прекращается, прибор признается непригодным.

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть использованы эталоны, средства измерений и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.4	Преобразователи линейных перемещений фотоэлектрические ЛИР-14, г.р. № 54714-13, $\Delta = \pm 0,5$ мкм (2 шт.)
9.5	Государственный эталон единицы длины 3-го разряда в диапазоне значений от 0 до 20 м, рег. № 3.1.ZZC.0112.2013
9.4	Приспособление для настройки ПИ-300.08.060 по ТУ 3943-032-07501343-2015

Применяемые эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Для проведения поверки допускается применение других средств измерений, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на приборы «Визит-1М», работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений.

К выполнению операций допускается персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительными приборами.

#### 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 12.2.007.0, Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н, а также, требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на прибор «Визит-1М» и средства поверки.

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
Относительная влажность воздуха, %, не более	80.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой средства поверки и поверяемый прибор должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 2-х часов.

Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 9.1 Проверка внешнего вида, комплектности

Проверяют комплектность и маркировку прибора «Визит-1М» на соответствие описанию типа.

Визуальным осмотром проверяют наличие и четкость маркировочных надписей, убеждаются в отсутствии внешних механических повреждений корпусов блоков, соединительных кабелей. Проводят пробное подключение всех кабелей, убеждаются в исправности разъемов.

### 9.2 Опробование

9.2.2 При опробовании проводится проверка работоспособности прибора.

9.2.3 Блоки и узлы испытываемого прибора соединяют в соответствии с руководством по эксплуатации, подключают компьютер.

9.2.4 Собранный измерительный блок вставляют в измеряемую трубу.

9.2.5 Включают питание.

9.2.6 Выдерживают прибор включенным в течение 5 минут.

9.2.7 Производят запуск программы.

9.2.8 Не позднее 15 минут с момента подключения питания и не позднее 10 минут с момента запуска программы прибор должен перейти в режим непрерывного измерения.

9.2.9 Показания прибора в окне «Расстояние» должны меняться в сторону увеличения при продвижении каретки измерительного блока от начала трубы к концу, а также в сторону уменьшения при обратном направлении перемещения каретки.

### 9.3 Проверка идентификационных данных ПО

Руководствуясь указаниями эксплуатационной документации подготавливают прибор к работе, открывают «окно» идентификационных данных.

Проверяют наименование программы (VISIT), версию (не ниже V.1.9.1.10).

Идентификационные данные программы должны соответствовать описанию типа приборов.

### 9.4 Определение диапазона измерений отклонений от прямолинейности, абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности в горизонтальной и вертикальной плоскости

9.4.1 Диапазон измерений отклонений от прямолинейности оси канала проверяют одновременно с определением абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности в горизонтальной плоскости, а также в вертикальной плоскости.

9.4.2 Собирают прибор согласно РЭ.

9.4.3 Подготавливают приспособление для настройки ПИ-300.08.060 с микрометрическими винтами и преобразователями линейных перемещений ЛИР.

9.4.4 Каретку измерительного блока устанавливают во вспомогательное устройство.

9.4.5 Подключают питание, запускают ПО.

9.4.6 Устанавливают рабочее натяжение струны.

9.4.7 Корректируют положение каретки таким образом, чтобы оси измерений совпадали с направлением перемещения микрометрических винтов. При перемещении микрометрического винта в горизонтальной плоскости (по оси X), должно наблюдаться изменение показаний преобразователя ЛИР, измеряющего это перемещение. При этом отклонение показаний преобразователя ЛИР в вертикальной плоскости (по оси Y) не должно выходить за пределы  $\pm 0,005$  мм в диапазоне перемещений  $\pm 2$  мм по оси X.

9.4.8 Аналогично, при перемещении микрометрического винта в вертикальной плоскости (по оси Y), должно наблюдаться изменение показаний преобразователя ЛИР, измеряющего это перемещение. При этом отклонение показаний преобразователя ЛИР в горизонтальной плоскости (по оси X) не должно выходить за пределы  $\pm 0,005$  мм в диапазоне перемещений  $\pm 2$  мм по оси Y.

9.4.9 Проводят цикл измерений отклонений струны от оси трубы путем шаговых перемещений микрометрических винтов по оси X и оси Y. При этом шаг задают по индикации преобразователей ЛИР (действительные значения перемещений), снимают отсчеты по прибору «Визит-1М».

9.4.10 Результаты измерений (показаний прибора) заносят в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты измерений отклонений от прямолинейности

Действит. перемещение по оси Y, мм	Показания прибора (отклонения от прямолинейности по оси X/Y), мм									Ср. знач. по оси Y, мм	$\Theta_{yj}$ , мм
	Действительное перемещение по оси X, мм										
	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
2,0											
1,5											
1,0											
0,5											
0,0											
-0,5											
-1,0											
-1,5											
-2,0											
Ср. знач. по оси X, мм											
$\Theta_{xi}$ , мм											

9.4.11 Определяют систематическую составляющую абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси X по формуле

$$\Theta_{xi} = a_{icp} - a_{di}, \tag{1}$$

где  $a_{icp}$  – среднее из  $i$  значений показаний в каждой проверяемой точке по оси X, мм;  
 $a_{di}$  – действительное значение отклонения (отсчет по преобразователю ЛИР), мм.

За систематическую составляющую абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси X,  $\Theta_x$ , принимают максимальное значение  $\Theta_{xi}$ .

9.4.12 Определяют систематическую составляющую абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси Y по формуле

$$\Theta_{yj} = a_{jcp} - a_{dj}, \tag{2}$$

где  $a_{jcp}$  – среднее из  $j$  значений показаний в каждой проверяемой точке по оси Y, мм;

$a_{dj}$  – действительное значение отклонения (отсчет по преобразователю ЛИР), мм.

За систематическую составляющую абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси Y,  $\Theta_y$ , принимают максимальное значение  $\Theta_{yj}$ .

9.4.13 Собранный измерительный блок устанавливают в контрольную трубу длиной не менее 1500 мм, не более 6000 мм, диаметром из диапазона (105-155) мм.

9.4.14 Проверяют рабочее натяжение струны, при необходимости настраивают.

9.4.15 Продвигая каретку с помощью штанги по длине трубы с шагом 10 мм, проводят измерения отклонений от прямолинейности оси трубы по оси X и по оси Y.

9.4.16 Проводят десять циклов измерений.

9.4.17 Заносят в таблицу 4 результаты измерений в не менее, чем пяти сечениях, равномерно распределенных по длине трубы.

Таблица 4 – Результаты измерений отклонений от прямолинейности оси канала трубы

Сечение	Направление	Результаты измерений, мм									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X										
	Y										
2	X										
	Y										
.....	X										
	Y										
j=n	X										
	Y										

9.4.18 Вычисляют случайную составляющую абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси X в измеряемых сечениях как СКО результатов измерений,  $\sigma_{xj}$ , по формуле

$$\sigma_{xj} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (A_{ji} - \bar{A}_j)^2}{9}}, \tag{3}$$

где  $A_{ji}$  – показания прибора по оси X в  $i$ -ом измерении в  $j$ -ом сечении, мм;

$\bar{A}_j$  - среднее арифметическое значений отклонений от прямолинейности по оси X, мм, из 10 наблюдений для  $j$ -го сечения.

$\bar{A}_j$  определяют по формуле

$$\bar{A}_j = \frac{\sum_{i=1}^{10} A_{ji}}{10} \tag{4}$$



За СКО случайной составляющей абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси X,  $\sigma_x$ , принимают максимальное значение  $\sigma_{xj}$ .

9.4.19 Вычисляют случайную составляющую абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси Y в измеряемых сечениях как СКО результатов измерений,  $\sigma_{yj}$ , по формуле

$$\sigma_{yj} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (B_{ji} - \bar{B}_j)^2}{9}}, \quad (5)$$

где  $B_{ji}$  – показания прибора по оси Y в  $i$ -ом измерении в  $j$ -ом сечении, мм;

$\bar{B}_j$  – среднее арифметическое значений отклонений от прямолинейности по оси Y, мм, из 10 наблюдений для  $j$ -го сечения.

$\bar{B}_j$  определяют по формуле

$$\bar{B}_j = \frac{\sum_{i=1}^{10} B_{ji}}{10}. \quad (6)$$

За СКО случайной составляющей абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности по оси Y,  $\sigma_y$ , принимают максимальное значение  $\sigma_{yj}$ .

9.4.20 Вычисляют абсолютную погрешность измерений отклонений от прямолинейности по оси X,  $\Delta_x$ , мм, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_x = \frac{2,26 \cdot \sigma_x + \Theta_x}{\sigma_x + \sqrt{\frac{\Theta_x^2}{3}}} \cdot \sqrt{\frac{\Theta_x^2}{3} + \sigma_x^2}. \quad (7)$$

Абсолютная погрешность измерений отклонений от прямолинейности в горизонтальной плоскости (по оси X) должна быть в пределах  $\pm 0,03$  мм.

9.4.21 Вычисляют абсолютную погрешность измерений отклонений от прямолинейности по оси Y,  $\Delta_y$ , мм, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_y = \frac{2,26 \cdot \sigma_y + \Theta_y}{\sigma_y + \sqrt{\frac{\Theta_y^2}{3}}} \cdot \sqrt{\frac{\Theta_y^2}{3} + \sigma_y^2}. \quad (8)$$

Абсолютная погрешность измерений отклонений от прямолинейности в вертикальной плоскости (по оси Y) должна быть в пределах  $\pm 0,05$  мм.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений длины до контролируемого сечения

9.5.1 Подготовить прибор к измерениям согласно РЭ.

9.5.2 На штанге измерительного блока закрепить эталон (рулетку измерительную).

9.5.3 Установить блок измерительный в трубу, передвинуть штангу до совмещения метровой отметки рулетки с торцом измеряемой трубы.

9.5.4 Провести измерения длины до трех сечений, равномерно расположенных по длине трубы.

9.5.5 Вычислить абсолютную погрешность измерения длины до контролируемого сечения,  $\Delta_{Lj}$ , см, по формуле

$$\Delta_{Lj} = L_{uj} - L_{эj}, \quad (9)$$

где  $L_{uj}$  – показания прибора в  $j$ -ом сечении, см;

$L_{эj}$  – показания эталона в  $j$ -ом сечении, см.

Максимальная погрешность измерения длины до контролируемого сечения должна находиться в пределах  $\pm 2$  см.

### 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 По форме приложения А оформляют протокол поверки.

10.2 Положительные результаты поверки удостоверяют знаком поверки, наносимым на прибор «Визит-1М», и записью в формуляре СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России №1815.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки прибор признают непригодным к применению, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России №1815.

Зав. лаб. 233

Вед. инженер лаб. 233

Ю.Р. Шимолин

Т.Н. Сафина

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(Рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ  
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Наименование и тип прибора

Зав. номер \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Условия поверки: \_\_\_\_\_

Средства поверки:

\_\_\_\_\_ наименование, тип, зав. номер (рег. номер для эталона), разряд (погрешность)

Нормативный документ \_\_\_\_\_

Вид поверки (первичная/периодическая) \_\_\_\_\_

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- 1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_
- 2 Комплектность \_\_\_\_\_
- 3 Опробование \_\_\_\_\_
- 4 Проверка идентификационных данных ПО \_\_\_\_\_

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО

5 Определение диапазона измерений отклонений от прямолинейности, абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности в горизонтальной и вертикальной плоскости

5.1 Определение систематической составляющей абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности

Действит. перемещение по оси Y, мм	Показания прибора (отклонения от прямолинейности по оси X/Y), мм									Ср. знач. по оси Y, мм	$\Theta_{yj}$ , мм
	Действительное перемещение по оси X, мм										
	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
2,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
1,5	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
1,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
0,5	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
0,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-0,5	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-1,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-1,5	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-2,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Ср. знач. по оси X, мм											
$\Theta_{xi}$ , мм											

Максимальное значение  $\Theta_{xi}$  \_\_\_\_\_,

Максимальное значение  $\Theta_{yj}$  \_\_\_\_\_.

5.2 Определение случайной составляющей абсолютной погрешности измерений отклонений от прямолинейности

Сечение	Ось	Результаты измерений, мм										СКО
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	X											
	Y											
2	X											
	Y											
.....	X											
	Y											
j=n	X											
	Y											

Максимальное значение СКО по оси X \_\_\_\_\_,

Максимальное значение СКО по оси Y \_\_\_\_\_,

Абсолютная погрешность измерений отклонений от прямолинейности по оси X \_\_\_\_\_,

Абсолютная погрешность измерений отклонений от прямолинейности по оси Y \_\_\_\_\_.

6 Определение абсолютной погрешности измерений длины до контролируемого сечения

Сечение трубы	Показание прибора, см	Отсчет по эталону, см	Абсолютная погрешность, см
1			
2			
3			

Абсолютная погрешность измерений длины до контролируемого сечения \_\_\_\_\_

Закключение:

Прибор «Визит-1М» годен (не годен) к применению

Поверитель \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Дата поверки: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.