

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Б. Змачинская



Змачинская 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Нутромеры трехточечные Insize 3127M

Методика поверки

МП 1600-15-21

Нутромеры трехточечные Insize 3127M
Методика поверки

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) распространяется на нутромеры трехточечные Insize 3127M (далее нутромеры) согласно эксплуатационной документации [1] и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Прослеживаемость нутромеров трехточечных Insize 3127M обеспечивается применением эталонов единиц величин и (или) средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин согласно Положению об эталонах [2] по государственной поверочной схеме [3] и устанавливающей порядок передачи единиц или шкал величин от государственного первичного эталона единиц величин ГЭТ 2-2021 [4].

1.3 В методике поверки реализуются методы прямых измерений.

1.4 Интервал между поверками – 1 раз в год.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики указанные в таблице 1.5

Таблица 1.5 – Метрологические характеристики нутромеров.

| Модификация | Диапазон измерений, мм | Дискретность, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, размах показаний, мм | Глубина измерений, мм | Номинальный диаметр установочных колец, мм |
|-------------|------------------------|------------------|--|-----------------------|--|
| 3127-8 | от 6 до 8 | 0,001 | ±0,004 | 57 | 6 |
| 3127-10 | от 8 до 10 | 0,001 | ±0,004 | 57 | 8 |
| 3127-12 | от 10 до 12 | 0,001 | ±0,004 | 57 | 10 |
| 3127-16 | от 12 до 16 | 0,001 | ±0,004 | 99 | 16 |
| 3127-20 | от 16 до 20 | 0,001 | ±0,004 | 99 | 16 |
| 3127-25 | от 20 до 25 | 0,001 | ±0,004 | 105 | 25 |
| 3127-30 | от 25 до 30 | 0,001 | ±0,004 | 105 | 25 |
| 3127-40 | от 30 до 40 | 0,001 | ±0,004 | 110 | 40 |
| 3127-50 | от 40 до 50 | 0,001 | ±0,005 | 110 | 40 |
| 3127-63 | от 50 до 63 | 0,001 | ±0,005 | 127 | 62 |
| 3127-75 | от 62 до 75 | 0,001 | ±0,005 | 127 | 62 |
| 3127-88 | от 75 до 88 | 0,001 | ±0,005 | 127 | 87 |
| 3127-100 | от 87 до 100 | 0,001 | ±0,005 | 127 | 87 |
| 3127-125 | от 100 до 125 | 0,001 | ±0,006 | 175 | 112,5* |
| 3127-150 | от 125 до 150 | 0,001 | ±0,006 | 175 | 137,5* |
| 3127-175 | от 150 до 175 | 0,001 | ±0,007 | 175 | 162,5* |
| 3127-200 | от 175 до 200 | 0,001 | ±0,007 | 175 | 187,5* |

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Перечень общих операций поверки, приведен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки | Номер пункта методики поверки | Необходимость выполнения операции при | |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | Да | Да |
| Проверка программного обеспечения | 9 | Да | Нет |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия нутромера метрологическим требованиям. | 10 | - | - |
| Определение рабочего размера установочных колец* | 10.1 | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности и размаха показаний нутромера | 10.2 | Да | Да |
| Оформление результатов поверки | 11 | Да | Да |

*если входят в комплект поставки

2.2 Поверка нутромеров осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями.

2.3 Проверка прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 1, нутромер признается не прошедшим поверку.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки:

- температура окружающего воздуха должна быть в пределах плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность должна быть не более 80 %
- поверяемый нутромер, установочные кольца и другие средства измерений при проведении поверки следует брать за теплоизоляционные накладки.
- детали нутромера и установочные кольца должны быть промыты авиационным бензином или спиртом и протерты чистой салфеткой и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку выполняет специалист, соответствующий требованиям 41 и 42 Критериев аккредитации [5], а также изучившие эксплуатационную документацию на нутромеры.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| п. 8.1 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Измерение температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 10 до 60 °С, с погрешностью не более 1 °С Измерение относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 99 %, с погрешностью не более 3 % | Термогигрометр электронный CENTER 315, рег. № 22129-04 |
| п. 10.1 Определение рабочего размера установочных колец | Измерение внутреннего диаметра установочных колец в диапазоне измерений от 0 до 680 мм, с погрешностью $\pm (0,1 + L/2000)$ мкм | Длиномер горизонтальный LMI-680 PC-EX, рег. № 40893-09 |
| п. 10.2 Определение абсолютной погрешности и размаха показаний нутромера | Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г | Кольцо эталонное 4-го разряда, рег. № 43597-10. |

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих передачу единиц или шкал величин поверяемому средству измерений с точностью, предусмотренную государственными поверочными схемами.

5.3 Средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке, эталоны-действующие свидетельства об аттестации.

5.4 Проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) автономных измерительных блоков на меньшем диапазоне измерений не допускается.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные эксплуатационной документацией на средства поверки, предусмотренные таблицей 5.1.

6.2 При проведении поверки нутромеров должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, спирт, используемые для промывки;
- промывку проводят в резиновых перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре нутромера, проверяют соответствие внешнего вида поверяемого нутромера сведениям из описания типа средства измерений.

7.2 Комплектность, маркировка и упаковка должны соответствовать сведениям из описания типа средства измерений.

7.3 При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие коррозии и механических повреждений на поверхности нутромера;

- рабочие и измерительные поверхности нутромера не должны иметь следов коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства и портящих внешний вид;
 - штрихи шкал на барабане и стебле должны быть четкими;
 - показания отсчетного устройства должны отчетливо считываться в любом положении
- 7.4 Маркировка нутромера должна быть четкой и содержать сведения о модели, заводском номере и производителе.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед началом проведения поверки, убедиться что внешние условия соответствуют требованиям раздела 3 методики поверки

При опробовании должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:

- микрометрический винт нутромера должен плавно перемещаться на всем диапазоне измерений и не иметь заеданий;
- барабан микрометрической головки нутромера не должен задевать за стебель микровинта;
- подвижные измерительные стержни должны легко и плавно возвращаться в исходное положение;
- отсчетное устройство и сменные измерительные стержни должны закрепляться в требуемом положении;
- нутромер должен быть отрегулирован на начальное значение диапазона измерений.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка программного обеспечения (далее ПО) нутромеров проводится при помощи персонального компьютера (далее ПК), подключенного к нутромеру:

- при подключении компьютера к нутромеру, на рабочем столе ПК появится ярлык ПО.
- открыть ярлык однократным нажатием правой кнопки мыши
- в появившемся контекстном меню ПО выбрать строчку «Свойства», после чего появится информационное окно, где отображена информация о наименовании ПО и номере версии.

9.2 Результаты проверки считаются положительными, если отображенные данные на ПК соответствуют требованиям таблицы 9.2.

Таблица 9.2 – Идентификационные данные программного обеспечения твердомеров

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-------------|
| Идентификационное наименование | MIC-SOF |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 2.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия нутромера метрологическим требованиям.

10.1 Определение рабочего размера установочных колец.

10.1.1 Размеры диаметров отверстий установочных колец измеряют на приборе горизонтальном для измерения длины в направлении, указанном риском на кольце, в трех сечениях, расположенных: в средней части по высоте установочного кольца (на расстоянии от торцов не менее 1/3 высоты установочного кольца) и в двух крайних частях (отстоящих от торцов на расстоянии не более 1/5 высоты установочного кольца).

10.1.2 Диаметр установочного кольца в среднем сечении измеряют не менее двух раз. Среднее арифметическое результатов измерений диаметра установочного кольца в среднем сечении принимают за его действительный диаметр. Предельное отклонение действительного диаметра отверстия установочного кольца от номинального значения указано в таблице 10.1

Таблица 10.1 – Предельное отклонение действительного диаметра отверстия установочного кольца от номинального значения.

| Диапазон диаметров установочных колец, мм | Допускаемые отклонения диаметров отверстий от номинальных, мкм |
|---|--|
| от 6 до 20 вкл. | ±1,5 |
| от 20 до 100 вкл. | ±2,0 |
| от 100 до 200 вкл. | ±3,0 |

10.2 Определение абсолютной погрешности и размаха показаний нутромера.

10.2.1 Определение абсолютной погрешности нутромера. Измерения проводить в три этапа, используя эталонные кольца, размер которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений. Определяется отклонение показаний нутромера от действительного размера эталонных колец при трехкратном измерении одного и того же размера. Разность между показанием нутромера и действительным значением (диаметр эталонного кольца) измеряемой величины принимают за погрешность на данной отметке шкалы.

10.2.2 Определить абсолютную погрешность нутромера, по формуле 1:

$$\Delta X_{уст.} = X_{ср.} - X_{действ.} \quad (1)$$

где:

$X_{ср.}$ - среднее арифметическое значение по результатам трех измерений нутромера, мм;

$X_{действ.}$ - действительный диаметр эталонного кольца, мм.

10.2.3 За абсолютную погрешность нутромера принимается наибольшее значение погрешности на поверяемых точках диапазона.

Абсолютная погрешность нутромеров не должна превышать значений, приведенных в таблице 10.2

Таблица 10.2 – Абсолютная погрешность нутромеров

| Диапазон измерений, мм | Дискретность отсчетного устройства нутромера, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм |
|------------------------|--|--|
| от 6 до 40 вкл. | 0,001 | ±0,004 |
| свыше 40 до 100 вкл. | 0,001 | ±0,005 |
| свыше 100 до 150 вкл. | 0,001 | ±0,006 |
| свыше 150 до 200 | 0,001 | ±0,007 |

10.2.4 Размах показаний определяется совместно с определением погрешности нутромера. За размах показаний принимают среднеарифметическое значение алгебраической разности между наибольшими и наименьшими показаниями нутромера, и рассчитывается по формуле 2.

$$R = \frac{(x_{1.max} - x_{1.min}) + (x_{2.max} - x_{2.min}) + (x_{3.max} - x_{3.min})}{3}, \quad (2)$$

где $x_{1.max}$, $x_{1.min}$ - наибольшие и наименьшие показания нутромера в начале диапазона;

$x_{2.max}$, $x_{2.min}$ - наибольшие и наименьшие показания нутромера в середине диапазона;

$x_{3.max}$, $x_{3.min}$ - наибольшие и наименьшие показания нутромера в конце диапазона.

Размах показаний не должен превышать предела допускаемой абсолютной погрешности.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки в целях ее подтверждения должны быть переданы в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений согласно пункту 21 Порядка поверки [6].

11.2 При удовлетворительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерения (далее СИ) или лица, представившего СИ на поверку, выдается свидетельство о поверке.

11.3 При неудовлетворительных результатах поверки, СИ признается непригодным к применению, и, по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности согласно пункту 26 Порядка поверки [6].

Начальник отдела
геометрических измерений и испытаний
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Е.А. Дружкова

Инженер 2 категории по испытаниям
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

М.С. Баранов

Библиография

- [1] Нутромеры трехточечные Insize 3127M. Руководство по эксплуатации.
- [2] Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Утверждены Постановлением Правительства РФ № 734 от 23.09.2010 (в ред. № 1355 от 21.10.2019)
- [3] Приказ Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».
- [4] ГЭТ 2-2021 Государственный первичный эталон единицы длины метра
- [5] Критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации. Утверждены приказом Минэкономразвития № 707 от 26.10.2020 (в тексте – Критерии аккредитации)
- [6] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Утверждён приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 1 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Порядок поверки)
- [7] Требования к содержанию свидетельства о поверке. Утверждены приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 3 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Требования к свидетельству)
- [8] Требования к знаку поверки. Утверждены приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 2 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Требования к знаку поверки)