

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «МЦ Севр групп»

С.В. Маховых



10.10.2023 г.

МП СГ-13-2023

«ГСИ. Нутромеры микрометрические трехточечные. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2023

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры микрометрические трехточечные (далее по тексту - нутромеры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью Торговым домом «ИТО-Туламаш» (ООО ТД «ИТО-Туламаш»), г. Москва по ТУ 3934-023-7106006358-2022 «Нутромеры микрометрические трехточечные. Технические условия», используемые в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на нутромеры модификаций НМТ, НМТЦ.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики нутромеров модификации НМТ

Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
От 6 до 8	0,001	±0,004
От 8 до 10	0,001	±0,004
От 10 до 12	0,001	±0,004
От 11 до 14	0,005	±0,005
От 12 до 16	0,005	±0,005
От 14 до 17	0,005	±0,005
От 16 до 20	0,005	±0,005
От 20 до 25	0,005	±0,005
От 25 до 30	0,005	±0,005
От 30 до 40	0,005	±0,005
От 40 до 50	0,005	±0,005
От 50 до 63	0,005	±0,005
От 60 до 70	0,005	±0,005
От 62 до 75	0,005	±0,005
От 75 до 88	0,005	±0,005
От 80 до 90	0,005	±0,005
От 87 до 100	0,005	±0,005
От 100 до 125	0,005	±0,006
От 125 до 150	0,005	±0,006
От 150 до 175	0,005	±0,007
От 175 до 200	0,005	±0,007

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики нутромеров модификации НМТЦ

Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
От 6 до 8	0,001	±0,004
От 8 до 10	0,001	±0,004
От 10 до 12	0,001	±0,004
От 11 до 14	0,001	±0,004
От 12 до 16	0,001	±0,005
От 14 до 17	0,001	±0,005
От 16 до 20	0,001	±0,005
От 20 до 25	0,001	±0,005
От 25 до 30	0,001	±0,005
От 30 до 40	0,001	±0,005
От 40 до 50	0,001	±0,005
От 50 до 63	0,001	±0,005

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
От 60 до 70	0,001	±0,005
От 62 до 75	0,001	±0,005
От 75 до 88	0,001	±0,005
От 80 до 90	0,001	±0,005
От 87 до 100	0,001	±0,005
От 100 до 125	0,001	±0,006
От 125 до 150	0,001	±0,006
От 150 до 175	0,001	±0,007
От 175 до 200	0,001	±0,007
От 200 до 300	0,001	±0,008
От 200 до 500	0,001	±0,009

Таблица 3 - Номинальные диаметры установочных колец и их допускаемые отклонения

Диапазон номинальных диаметров установочных колец, мм	Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных, мкм
От 5,970 до 20,000 включ.	±2,2
Св. 20,000 до 100,000 включ.	±2,5
Св. 100,000 до 200,000 включ.	±3,0
Св. 200,000 до 500,030	±4,0

1.2. Нутромеры не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Проверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3. Нутромеры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4. Первой поверке подвергается каждый экземпляр нутромера.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр нутромера, находящийся в эксплуатации.

1.6. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых нутромеров используются метод прямых измерений и метод сравнения с мерой.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки нутромеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 - Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.1
Определение отклонения диаметра установочного кольца от номинального	Да	Да	9.2

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от +15 до +25 °C
- относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на нутромер и настоящей методикой поверки.

4.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 - Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °C Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11); Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)

Продолжение таблицы 5

1	2	3
9.1; 9.2	Рабочие эталоны 4-го разряда по Государственной поверочной схеме 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, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – Меры внутренних диаметров в диапазоне номинальных значений от 6 до 500 мм	Кольца торговой марки «КАЛИБР» (рег. № 77293-20); Кольца измерительные четвертого разряда 929 и 931 (рег. № 31496-06); Кольца установочные серии 177 (рег. № 31524-12); Кольца эталонные серии 355 Е (рег. № 43597-10); Кольца образцовые 929 (рег. № 2928-72)
9.2	Прибор для измерений линейных размеров, диапазон измерений от 5,5 до 510,0 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,3+L/1000)$, мкм, где L – в мм	Оптиметры горизонтальные ИКГ-3 (рег. № 2007-75), Приборы для измерений длины универсальные серии SJ5100 (рег. № 71700-18)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- 6.1. Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый нутромер и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.
- 6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7. Внешний осмотр

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нутромера утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

- товарный знак изготовителя;
- заводской номер;

на установочном кольце:

- номинальный размер.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:

- измерительные поверхности нутромера и установочного кольца не должны иметь забоин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства нутромера и портящих внешний вид;

- штрихи шкал на барабане и на стебле нутромеров модели НМТ должны быть четкими;

- торец скоса барабана нутромеров модели НМТ должен быть ровным без зазубрин и прорезов.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки смазанные части нутромеров, а также установочного кольца, должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Нутромеры должны быть выдержаны в помещении, где проводятся поверку, при условиях, указанных в п. 3.1, в открытых футлярах не менее 3 ч.

8.2. Поверяемый нутромер, установочное и измерительные кольца при поверке следует брать за теплоизоляционные накладки, а при их отсутствии необходимо пользоваться салфеткой или хлопчатобумажными перчатками, для предотвращения влияния тепла рук.

8.3. Используемые средства поверки для проведения поверки подготовить к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.4. При опробовании проверяют:

- барабан микрометрической головки в пределах диапазона измерений должен перемещаться плавно, не должно ощущаться трения барабана о стебель;
- микрометрический винт должен легко передвигаться в гайке. Не должно ощущаться качания микровинта в гайке;
- стопорный винт должен надежно закреплять микрометрический винт в требуемом положении;
- подвижные измерительные наконечники должны легко и плавно возвращаться в исходное положение;
- сменные измерительные головки должны надежно закрепляться в требуемом положении.

Для нутромеров модели НМТЦ проверяют:

- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;
- отсутствие на ЖК экране нутромера дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1. Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений определяют в двух точках диапазона измерений при помощи колец, номинальные диаметры которых соответствуют близкому к нижнему и верхнему пределам диапазона измерений нутромера.

Каждое измерительное кольцо измеряется нутромером три раза. Разность между средним значением из полученных показаний нутромера и действительным значением измеряемой величины (диаметр измерительного кольца) принимают за абсолютную погрешность измерений на данной отметке шкалы.

Полученное значение абсолютной погрешности измерений нутромера на каждой отметке шкалы не должно превышать допускаемых значений, указанных в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение отклонения диаметра установочного кольца от номинального

Отклонение диаметра установочного кольца, входящего в комплект нутромеров, определяют на приборе для измерений наружных и внутренних размеров в трех сечениях: в среднем по высоте кольца и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии 0,2 высоты рабочей поверхности, в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Предварительно горизонтальный оптиметр должен быть настроен по измерительному кольцу на измерение внутренних размеров методом сравнения в соответствии с его руководством по эксплуатации.

За отклонение от номинального диаметра принимают наибольшую разность из шести полученных значений диаметра и номинальным значением.

Полученное отклонение от номинального диаметра не должно превышать допускаемых значений, указанных в таблице 2.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 3.

10.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.