

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин



М.п.

«09» ноября 2022 г.

МП 203-51-2022

«ГСИ. Нутромеры микрометрические трехточечные. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2022

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры микрометрические трехточечные (далее по тексту – нутромеры), изготавливаемые WERKA CO., LTD, КНР по документу JJG 22/1-2014 «Нутромеры микрометрические трехточечные. Стандарт предприятия», используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на нутромеры моделей НМТ, НМТЦ, предназначенные для контактных измерений внутренних диаметров сквозных и глухих отверстий.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики нутромеров модели НМТ

Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	Номинальные диаметры установочных колец, мм	Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных, мкм
От 6 до 8	0,001	$\pm 0,004$	$6,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 8 до 10	0,001	$\pm 0,004$	$8,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 10 до 12	0,001	$\pm 0,004$	$10,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 12 до 16	0,005	$\pm 0,005$	$16,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 16 до 20	0,005	$\pm 0,005$	$16,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 20 до 25	0,005	$\pm 0,005$	$25,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 25 до 30	0,005	$\pm 0,005$	$25,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 30 до 40	0,005	$\pm 0,005$	$40,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 40 до 50	0,005	$\pm 0,005$	$40,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 50 до 63	0,005	$\pm 0,005$	$62,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$
От 62 до 75	0,005	$\pm 0,005$	$62,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$
От 75 до 88	0,005	$\pm 0,005$	$87,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$
От 87 до 100	0,005	$\pm 0,005$	$87,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики нутромеров НМТЦ

Диапазон измерений нутромера, мм	Шаг дискретности, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	Номинальные диаметры установочных колец, мм	Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных, мкм
От 6 до 8	0,001	$\pm 0,004$	$6,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 8 до 10	0,001	$\pm 0,004$	$8,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 10 до 12	0,001	$\pm 0,004$	$10,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 12 до 16	0,001	$\pm 0,004$	$16,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 16 до 20	0,001	$\pm 0,004$	$16,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 20 до 25	0,001	$\pm 0,004$	$25,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 25 до 30	0,001	$\pm 0,004$	$25,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 30 до 40	0,001	$\pm 0,004$	$40,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 40 до 50	0,001	$\pm 0,005$	$40,000 \pm 0,010$	$\pm 2,2$
От 50 до 63	0,001	$\pm 0,005$	$62,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$
От 62 до 75	0,001	$\pm 0,005$	$62,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$
От 75 до 88	0,001	$\pm 0,005$	$87,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$
От 87 до 100	0,001	$\pm 0,007$	$87,000 \pm 0,020$	$\pm 2,5$

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. Поверка 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. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр нутромера.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр нутромера, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

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 используется метод прямых измерений.

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 операций 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 метрологических характеристик средств измерений:			9
Определение отклонения диаметра установочного кольца, входящего в комплект нутромера, от номинального	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть в пределах $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 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 нутромера 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 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 13561-05)
9.1	Прибор для измерений длины, диапазон измерений от 0 до 100 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,3 + L/1000)$, мкм, где L – в мм, приспособление для измерений внутренних размеров	Прибор универсальный для измерений длины DMS 1000 (рег. № 36001-07)
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 с изменениями по Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 – Меры внутренних диаметров	Кольца торговой марки «КАЛИБР» (рег. № 77293-20)

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

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 и спирт, используемые для промывки;
- бензин и спирт хранят в металлической или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

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.

7.1.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На нутромере должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- диапазон измерений;
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность функционирования 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 цифрового отсчетного устройства должны отчетливо считываться.

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 должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- все наружные поверхности нутромера должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или спиртом по ГОСТ 18300-87, вытерты чистой салфеткой из замши или фланели по ГОСТ 7259-77 и выдержаны на рабочем месте при условиях, указанных в п. 3.1 не менее 4 ч.

8.2. При опробовании проверяют:

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

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

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение отклонения диаметра установочного кольца, входящего в комплект нутромера, от номинального

Отклонение диаметра установочного кольца определяют на приборе для измерений длины в трех сечениях: в среднем по высоте кольца и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии $1/4$ высоты рабочей поверхности, в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

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

Полученное отклонение от номинального диаметра не должно превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

9.2. Определение абсолютной погрешности измерений

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

Каждое измерительное кольцо измеряется поверяемым 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.

Абсолютная погрешность измерений нутромера на каждой отметке шкалы не должна превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Нутромеры считаются прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.2 соответствуют заявленным требованиям.

В случае подтверждения соответствия нутромера метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и нутромер признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие нутромера метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и нутромер признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 4.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются модель, диапазон измерений и заводской номер нутромера. 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.

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются модель, диапазон измерений и заводской номер нутромера. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.