СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «МЦ Север групп»
_____ С.В. Маховых

М.п.

«30» августа 2023 г.

# МП СГ-10-2023 «ГСИ. Нутромеры микрометрические трехточечные ЧИЗ. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2023

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры микрометрические трехточечные ЧИЗ (далее по тексту – нутромеры), изготавливаемые Optim Consult International Co. Ltd., КНР по ТУ 26.51.66-046-74229882-2023 «Нутромеры микрометрические трехточечные ЧИЗ. 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 моделей НМТ и НМТЦ.

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

Таблица 1 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений

| Модель | Диапазон измерений нутромера, мм | Цена деления (шаг дискретности отсчета), мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм |
|---|---|---|---|
| НМТ | От 3 до 4 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 3 до 6 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 4 до 5 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 5 до 6 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 6 до 8 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 8 до 10 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 10 до 12 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 11 до 14 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 12 до 16 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 14 до 17 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 16 до 20 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 17 до 20 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 20 до 25 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 25 до 30 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 30 до 35 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 30 до 40 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 35 до 40 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 40 до 50 | 0,001; 0,005 | ±0,005 |
| | От 50 до 60 | 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 70 до 80 | 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 90 до 100 | 0,005 | ±0,005 |
| | От 100 до 125 | 0,005 | ±0,007 |
| | От 125 до 150 | 0,005 | ±0,007 |
| | От 150 до 175 | 0,005 | ±0,007 |
| | От 175 до 200 | 0,005 | ±0,007 |
| | От 200 до 225 | 0,005 | ±0,007 |
| | От 225 до 250 | 0,005 | ±0,007 |
| НМТЦ | От 3 до 4 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 3 до 6 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 4 до 5 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 5 до 6 | 0,001 | ±0,004 |
| | 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 | ±0,004 |
| | От 14 до 17 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 16 до 20 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 20 до 25 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 25 до 30 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 30 до 35 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 30 до 40 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 35 до 40 | 0,001 | ±0,004 |
| | От 40 до 50 | 0,001 | ±0,005 |
| | От 50 до 63 | 0,001 | ±0,005 |
| | От 50 до 70 | 0,001 | ±0,005 |
| | От 60 до 70 | 0,001 | ±0,005 |
| | От 62 до 75 | 0,001 | ±0,005 |
| | От 70 до 80 | 0,001 | ±0,005 |
| | От 70 до 100 | 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 | ±0,007 |
| | От 90 до 100 | 0,001 | ±0,007 |
| | От 100 до 125 | 0,001 | ±0,007 |
| | От 125 до 150 | 0,001 | ±0,008 |
| | От 150 до 175 | 0,001 | ±0,008 |
| | От 150 до 250 | 0,001 | ±0,008 |
| | От 200 до 300 | 0,001 | ±0,008 |
| | От 200 до 500 | 0,001 | ±0,008 |

Таблица 2 - Номинальные диаметры установочных колец и допускаемые отклонения диаметров от номинальных

| Диапазон номинальных диаметров установочных колец, мм | Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных, мкм |
|---|---|
| От 2,990 до 5,000 | ±2,5 |
| От 5,000 до 10,000 | ±3,0 |
| От 10,000 до 18,000 | ±4,0 |
| От 18,000 до 30,000 | ±4,5 |
| От 30,000 до 50,000 | ±5,5 |
| От 50,000 до 80,000 | ±6,5 |
| От 80,000 до 120,000 | ±7,5 |
| От 120,000 до 160,000 | ±9,0 |
| От 160,000 до 250,000 | ±10,0 |
| От 250,000 до 300,000 | ±12,0 |
| От 300,000 до 400,000 | ±16,0 |
| От 400,000 до 500,030 | ±18,0 |

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. 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, находящийся 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 непосредственной оценки.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки нутромеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - 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 | |
| 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 °С
- 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 нутромера достаточно одного поверителя.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 - 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 |
|---|---|---|
| 8-9 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±1 °С<br>Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±2 % | Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11) |
| 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 3 до 500 мм | Кольца торговой марки «КАЛИБР» (рег. № 77293-20);<br>Кольца измерительные четвертого разряда 929 и 931 (рег. № 31496-06);<br>Кольца установочные серии 177 (рег. № 31524-12);<br>Кольца эталонные серии 355 Е (рег. № 43597-10);<br>Кольца образцовые 929 (рег. № 2928-72) |
| 9.2 | Прибор для измерений наружных и внутренних линейных размеров, диапазон измерений внутренних размеров от 2,5 до 510,0 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: ±(0,2+L/1000), мкм, где L – в мм | Оптиметры горизонтальные ИКГ-3 (рег. № 2007-75),<br>Приборы универсальные для измерений длины Precimar серий ULM-E, ULM S-E, ULM L-E (рег. № 61093-15);<br>Приборы универсальные для измерений длины серии DMS (рег. № 65324-16) |
| 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, используемые для промывки;

– бензин 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 осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На нутромере должна быть нанесена следующая информация:

- 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 горизонтальном оптиметре 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.