

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО РМЦ «Калиброн»

М.Е. Янкина

М.П.

«19» августа 2025 г.



«ГСИ. Нутромеры двух- и трехточечные Miyamotometrology. Методика поверки»

МП-7.038-2025

г. Москва,  
2025 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры двух- и трехточечные Miyamotometrology (далее – нутромеры), применяемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 11 настоящей методики поверки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики нутромеров трехточечных модели 5111

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5111	5111-08	от 6 до 8	0,001	±0,004	2
	5111-10	от 8 до 10		±0,004	2
	5111-12	от 10 до 12		±0,004	2
	5111-16	от 12 до 16		±0,004	2
	5111-20	от 16 до 20		±0,004	2
	5111-25	от 20 до 25		±0,004	2
	5111-30	от 25 до 30		±0,004	2
	5111-40	от 30 до 40		±0,004	2
	5111-50	от 40 до 50		±0,005	2
	5111-63	от 50 до 63		±0,005	2
	5111-75	от 62 до 75		±0,005	2
	5111-88	от 75 до 88		±0,005	2
	5111-100	от 87 до 100		±0,005	2
	5111-125	от 100 до 125		±0,006	2
	5111-150	от 125 до 150		±0,006	2
	5111-175	от 150 до 175		±0,007	2
	5111-200	от 175 до 200		±0,007	2
	5111-225	от 200 до 225		±0,008	2
	5111-250	от 225 до 250		±0,008	2
	5111-275	от 250 до 275		±0,009	2
	5111-300	от 275 до 300		±0,009	2

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров двухточечных модели 5112

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5112	5112-025	от 2,0 до 2,5	0,001	±0,006	2
	5112-03	от 2,5 до 3,0		±0,006	2
	5112-04	от 3,0 до 4,0		±0,006	2
	5112-05	от 4,0 до 5,0		±0,006	2
	5112-06	от 5,0 до 6,0		±0,006	2

Таблица 3 – Метрологические характеристики нутромеров трехточечных модели 5113

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5113	5113-70	от 50 до 70	0,001	±0,005	2
	5113-100	от 70 до 100		±0,005	2
	5113-150	от 100 до 150		±0,006	2
	5113-250	от 150 до 250		±0,008	2
	5113-300	от 200 до 300		±0,009	2

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров трехточечных модели 5121

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5121	5121-08	от 6 до 8	0,001	±0,004	2
	5121-10	от 8 до 10		±0,004	2
	5121-12	от 10 до 12		±0,004	2
	5121-16	от 12 до 16		±0,004	2
	5121-20	от 16 до 20		±0,004	2
	5121-25	от 20 до 25		±0,004	2
	5121-30	от 25 до 30		±0,004	2
	5121-40	от 30 до 40		±0,004	2
	5121-50	от 40 до 50		±0,005	2
	5121-63	от 50 до 63		±0,005	2
	5121-75	от 62 до 75		±0,005	2
	5121-88	от 75 до 88		±0,005	2
	5121-100	от 87 до 100		±0,005	2
	5121-125	от 100 до 125		±0,006	2
	5121-150	от 125 до 150		±0,006	2
	5121-175	от 150 до 175		±0,007	2
	5121-200	от 175 до 200		±0,007	2
	5121-225	от 200 до 225		±0,008	2
	5121-250	от 225 до 250		±0,008	2
	5121-275	от 250 до 275		±0,009	2
	5121-300	от 275 до 300		±0,009	2

Таблица 5 – Метрологические характеристики нутромеров двухточечных модели 5122

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5122	5122-025	от 2,0 до 2,5	0,001	±0,006	2
	5122-03	от 2,5 до 3,0		±0,006	2
	5122-04	от 3,0 до 4,0		±0,006	2
	5122-05	от 4,0 до 5,0		±0,006	2
	5122-06	от 5,0 до 6,0		±0,006	2

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров трехточечных модели 5123

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5123	5123-70	от 50 до 70	0,001	±0,005	2
	5123-100	от 70 до 100		±0,005	2
	5123-150	от 100 до 150		±0,006	2
	5123-250	от 150 до 250		±0,008	2
	5123-300	от 200 до 300		±0,009	2

Таблица 7 – Метрологические характеристики нутромеров трехточечных модели 5151 с индикатором цифровым модификации 7112-10 или индикатором цифровым модификации 7118-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5151	5151-08	от 6 до 8	0,001	±0,004	2
	5151-10	от 8 до 10		±0,004	2
	5151-12	от 10 до 12		±0,004	2
	5151-16	от 12 до 16		±0,004	2
	5151-20	от 16 до 20		±0,004	2
	5151-25	от 20 до 25		±0,004	2
	5151-30	от 25 до 30		±0,004	2
	5151-40	от 30 до 40		±0,004	2
	5151-50	от 40 до 50		±0,005	2
	5151-63	от 50 до 63		±0,005	2
	5151-75	от 62 до 75		±0,005	2
	5151-88	от 75 до 88		±0,005	2
	5151-100	от 87 до 100		±0,005	2
	5151-125	от 100 до 125		±0,006	2
	5151-150	от 125 до 150		±0,006	2
	5151-175	от 150 до 175		±0,007	2
	5151-200	от 175 до 200		±0,007	2
	5151-225	от 200 до 225		±0,008	2
	5151-250	от 225 до 250		±0,008	2
	5151-275	от 250 до 275		±0,009	2
	5151-300	от 275 до 300		±0,009	2

Таблица 8 – Метрологические характеристики наборов нутромеров модели 5211

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5211	5211-03	от 2,0 до 2,5	0,001	±0,006	2
		от 2,5 до 3,0		±0,006	2
	5211-06	от 3,0 до 4,0		±0,006	2
		от 4,0 до 5,0		±0,006	2
		от 5,0 до 6,0		±0,006	2
	5211-12	от 6,0 до 8,0		±0,004	2
		от 8,0 до 10,0		±0,004	2
		от 10,0 до 12,0		±0,004	2
	5211-20	от 12,0 до 16,0	0,001	±0,004	2
		от 16,0 до 20,0		±0,004	2
	5211-50	от 20,0 до 25,0	0,001	±0,004	2
		от 25,0 до 30,0		±0,004	2
		от 30,0 до 40,0		±0,004	2
		от 40,0 до 50,0		±0,005	2
	5211-100	от 50,0 до 63,0	0,001	±0,005	2
		от 62,0 до 75,0		±0,005	2
		от 75,0 до 88,0		±0,005	2
		от 87,0 до 100,0		±0,005	2

Таблица 9 – Метрологические характеристики наборов нутромеров модели 5221

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5221	5221-03	от 2,0 до 2,5	0,001	±0,006	2
		от 2,5 до 3,0		±0,006	2
	5221-06	от 3,0 до 4,0	0,001	±0,006	2
		от 4,0 до 5,0		±0,006	2
		от 5,0 до 6,0		±0,006	2
	5221-12	от 6,0 до 8,0	0,001	±0,004	2
		от 8,0 до 10,0		±0,004	2
		от 10,0 до 12,0		±0,004	2
	5221-20	от 12,0 до 16,0	0,005	±0,004	2
		от 16,0 до 20,0		±0,004	2
	5221-50	от 20,0 до 25,0	0,005	±0,004	2
		от 25,0 до 30,0		±0,004	2
		от 30,0 до 40,0		±0,004	2
		от 40,0 до 50,0		±0,005	2
	5221-100	от 50,0 до 63,0	0,005	±0,005	2
		от 62,0 до 75,0		±0,005	2
		от 75,0 до 88,0		±0,005	2
		от 87,0 до 100,0		±0,005	2

Таблица 10 – Метрологические характеристики наборов нутромеров модели 5251 с индикатором цифровым модификации 7112-10 или индикатором цифровым модификации 7118-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности, мм	Повторяемость показаний, мкм, не более
5251	5251-12	от 6 до 8	0,001	±0,004	2
		от 8 до 10		±0,004	2
		от 10 до 12		±0,004	2
	5251-20	от 12 до 16	0,001	±0,004	2
		от 16 до 20		±0,004	2
	5251-50	от 20 до 25	0,001	±0,004	2
		от 25 до 30		±0,004	2
		от 30 до 40		±0,004	2
		от 40 до 50		±0,005	2
	5251-100	от 50 до 63	0,001	±0,005	2
		от 62 до 75		±0,005	2
		от 75 до 88		±0,005	2
		от 87 до 100		±0,005	2

Таблица 11 – Допускаемое отклонение действительного диаметра установочного кольца от номинального размера

Диапазон диаметров установочных колец, мм	Допускаемое отклонение диаметра установочных колец от номинального размера, мкм
от 1,990 до 100,000 включ.	±1,5
св. 100,000 до 210,000 включ.	±2,0
св. 210,000 до 275,010 включ.	±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. Проверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

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

1.4 Первоначальной 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 прослеживаемость нутромеров 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ2-2021.

1.7 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений и метод сравнения с мерой.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 12.

Таблица 12 – 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 средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.1
Определение повторяемости показаний	Да	Да	9.2
Определение отклонения диаметра установочного кольца от номинального размера <sup>1)</sup>	Да	Да	9.3
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

<sup>1)</sup> Поверка по данному пункту проводится в том случае, если кольцо идет в комплекте к нутромеру.

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 12 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 10 настоящей методики.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организаций, аккредитованных 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 требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 13.

Таблица 13 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2^{\circ}\text{C}$	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11
	Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	
9.1 – 9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 (Меры внутренних диаметров от 2 до 300 мм)	Кольца установочные к приборам для измерений диаметров отверстий моделей 928 и 930, рег. № 31497-06 Кольца установочные серии 177 рег. № 31524-12 Кольца измерительные четвертого разряда моделей 929 и 931 рег. № 31496-06
9.3	Прибор для измерений линейных размеров, диапазон измерений от 13,5 до 275 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (0,3 + L/1000)$ мкм, где L – в мм; Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 (Приборы для поверки средств измерений наружных и внутренних размеров от 1,990 до 275 мм)	Оптиметры горизонтальные ИКГ-3, рег. № 2007-75 Приборы универсальные для измерения длины Precimar серия ULM-E, рег. № 61093-15

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 При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

6.2 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый нутромер и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида нутромера описанию и изображению, приведенному в описании типа, а также требованиям паспорта в части комплектности и заводских номеров. Комплектность нутромера проверяют сличением с указанным в паспорте.

Измерительные поверхности нутромера, цифрового отсчетного устройства (для нутромеров модели 5151 и набора нутромеров модели 5251) и установочного кольца (при его наличии) не должны иметь забоин, царапин, следов коррозии и других дефектов, препятствующих отсчету показаний и ухудшающих эксплуатационные и метрологические качества нутромера.

При внешнем осмотре также проверить: четкость нанесения штрихов и цифр на шкалах стебля и барабана. Для нутромеров с цифровым отсчетным устройством дополнительно проверить:

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

При внешнем осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На нутромере и/или футляре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- модификация;
- диапазон измерений;
- цена деления/шаг дискретности;
- заводской номер (для нутромеров модели 5151 и набора нутромеров модели 5251 указывается заводской номер нутромера и заводской номер цифрового отсчетного устройства).

На установочном кольце (при его наличии) должен быть нанесен номинальный диаметр и заводской номер.

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

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки смазанные части нутромера, а также установочного кольца (при наличии), должны быть промыты авиационным бензином или другим моющим средством для промывки и обезжикивания, протерты чистой салфеткой. Нутромеры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3 в открытых футлярах не менее 4 ч.

8.2 Поверяемый нутромер и установочное кольцо (при его наличии) следует брать за теплоизоляционные накладки, а при их отсутствии использовать салфетку или хлопчатобумажные перчатки 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:

- плавность перемещения измерительных щупов, отсутствие скачков, рывков и заеданий и возврат в исходное положение;
- кнопки управления нутромеров с цифровым отсчетным устройством должны выполнять свои непосредственные функции и при нажатии на них не продавливаться;
- плавность перемещения микрометрического винта нутромера на всем диапазоне измерений, отсутствие заеданий;
- барабан микрометрической головки нутромера не должен задевать стебель микровинта;
- цифровое отсчетное устройство должно надежно крепиться в корпусе нутромера модели 5151 и набора нутромеров модели 5251.

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

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

### 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений нутромеров с диапазоном измерений свыше 30 мм определяют в трех точках при помощи колец, размеры которых близки к началу, середине и концу диапазона измерений. Для нутромеров с диапазоном измерений до 30 мм абсолютную погрешность измерений допускается определять в двух точках, близких к началу и концу диапазона измерений.

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

Абсолютная погрешность измерений определяется как наибольшее значение погрешности на проверяемых точках диапазона и должна соответствовать допускаемым значениям, указанным в таблицах 1 – 10.

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

### 9.2 Определение повторяемости показаний

Для определения повторяемости показаний пятикратно измеряют диаметр кольца, номинальный диаметр которого находится в пределах диапазона измерений нутромера.

За значение повторяемости показаний принимают разность между максимальным и минимальным показанием нутромера.

Повторяемость показаний должна соответствовать значениям, указанным в таблицах 1 – 10.

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

### 9.3 Определение отклонения действительного диаметра установочного кольца от номинального размера

Отклонение действительного диаметра установочного кольца от номинального размера определяют методом прямых измерений на приборе для измерения наружных и внутренних размеров в трех сечениях: в среднем по высоте кольца и в двух крайних, отстоящих от торцов на расстоянии 0,2 высоты рабочей поверхности, в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Предварительно прибор должен быть настроен на измерение внутренних размеров в соответствии с его руководством по эксплуатации.

Также отклонение действительного диаметра установочного кольца от номинального размера можно определять методом сравнения с мерой на горизонтальном оптиметре в трех сечениях: в среднем по высоте кольца и двух крайних, отстоящих от торцов 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 диаметра установочного кольца от номинального размера принимают наибольшую разность из шести полученных значений диаметра и его номинального размера.

Отклонение действительного диаметра установочного кольца от номинального размера не должно превышать значений, указанных в таблице 11.

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 виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 – 9 настоящей методики поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки нутромер признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.4 При отрицательных результатах поверки, нутромер признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Начальник отдела геометрических измерений  
ООО РМЦ «Калиброн»

О.Б. Семакина

Начальник отдела испытаний  
ООО РМЦ «Калиброн»

И.А. Ивашина