

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

М.п.



16 мая 2025 г.

МП СГ-57-2025 «ГСИ. Угломеры Miyamotometrology. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на угломеры Miyamotometrology, изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ» (ООО «ИНСТРУМЕНТ»), г. Нижний Новгород по ТУ 019-2024 «Угломеры Miyamotometrology. Технические условия».

1.1. Методика поверки распространяется на угломеры Miyamotometrology моделей 8111, 8112, 8113, 8114, 8116, 8121, 8122, 8123, 8124, 8125, 8126, 8127, 8128.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 – Метрологические характеристики угломеров моделей 8121, 8122, 8123, 8124, 8125, 8126, 8127, 8128

Модель	Модификация	Диапазон измерений углов	Цена деления основной шкалы	Значение отсчета по нониусу	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
8121	8121-320	От 0° до 360°	1°	2'	±2'
8122	8122-360			5'	±5'
8123	8123-360			5'	±5'
8124	8124-04				±20'
8125	8125-180				±0,5°
8126	8126-180				±0,3°
	8126-180A				
8127	8127-180				
	8127-180A				
	8127-180B				
	8127-180C				
	8127-180D				
8128	8128-170	От 10° до 170°	1°		
	8128-170A				
	8128-170B				
	8128-170C				
	8128-170D				

Таблица 2 – Метрологические характеристики угломеров моделей 8111, 8112, 8113, 8114, 8116

Модель	Модификация	Диапазон измерений углов	Шаг дискретности	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
8111	8111-360	От 0° до 360°	10"/0,005° ¹⁾	±5'
8112	8112-360		0,05°	±0,15°
8113	8113-225	От 0° до 225°	0,05°	±0,10°
8114	8114-200		0,1°	±0,30°
	8114-300			
8116	8116-100	От 0° до 360°	0,05°	
	8116-200			
	8116-300			±0,30°

Примечание: ¹⁾ Шаг дискретности переключается в настройках угломера

Таблица 3 – Допуск параллельности измерительных поверхностей линейки

Модель	Модификация	Допуск параллельности, мм
8111	8111-360	0,06
8122	8122-360	0,06
8123	8123-360	0,06
8124	8124-04	0,03
8125	8125-180	0,25
8126	8126-180	0,10
	8126-180A	

Таблица 4 – Допуск плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей

Модель	Модификация	Допуск плоскостности и прямолинейности, мкм
8111	8111-360	5
8121	8121-320	3
8122	8122-360	5
8123	8123-360	5

1.2. Угломеры Miyamotometrology (далее – угломеры) 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. Угломеры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации, а также после ремонта – периодической поверке.

1.4. Первичной или периодической поверке подвергается каждый экземпляр угломера.

1.5. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482, к Государственному первичному эталону единицы длины плоского угла ГЭТ 22-2014.

1.6. При определении метрологических характеристик поверяемых угломеров используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки приборов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – 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 отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей угломеров моделей 8111, 8121, 8122, 8123	Да	Да	9.1

Продолжение таблицы 5

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки угломеров моделей 8111, 8122, 8123, 8124, 8125, 8126	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.3

3. Требования к условиям проведения поверки

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 угломеры и настоящей методикой поверки.

4.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – 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	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от $+15$ до $+25$ $^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 $^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Линейки поверочные лекальные типа ЛД, длина линейки до 125 мм, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92 – для измерительных поверхностей до 100 мм; длина линейки 320 мм, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92 – для измерительных поверхностей выше 100 мм	Линейки поверочные лекальные ЛД (рег. № 3461-73)
	Пластина плоская стеклянная ПИ-60 класса точности 2, отклонение от плоскостности не более 0,09 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)

Продолжение таблицы 6

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	Меры длины концевые плоскопараллельные класса точности 1 по ГОСТ 9038-90 в диапазоне разности значений номинальных длин от 0,003 до 0,005 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 74059-19)
9.2	Микрометры рычажные типа МР по ГОСТ 4381-87, диапазон измерений от 0 до 25 мм	Микрометры рычажные серий 107, 510 (рег. № 79926-20)
9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла» - Меры плоского угла призматические, в диапазоне значений номинальных углов от 15°10' до 90°00'	Меры угловые призматические МУ-1, МУ-2 (рег. № 485-64)
	Плита поверочная разметочная, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86, размер 1000x630 мм	Плиты поверочные разметочные из твердокаменных пород 1-1-400x400, 1-1-1000x630 (рег. № 11605-88)

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

- Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый угломер и эксплуатационную документацию на средства измерений, используемые для поверки.
- При выполнении операций поверки выполнять требования эксплуатационной документации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие угломера утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности. Комплектность угломера проверяют сличением с указанным в паспорте.

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

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

При внешнем осмотре должно быть также проверено: отсутствие дефектов на измерительных поверхностях, угломер не должен иметь сколов, царапин, вмятин и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства.

У угломеров с цифровым отсчетным устройством также проверяют:

- отсутствие дефектов, таких как битые пиксели, полосы, разводы или повреждения;
- кнопки и другие элементы управления должны функционировать в соответствии с их назначением.

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

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки смазанные части угломера должны быть промыты моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Угломеры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3, не менее 4 ч.

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

8.3. При проведении поверки угломеров должны соблюдаться следующие меры по обеспечению безопасности:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;

- бензин хранят в металлической, стеклянной или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

- промывку проводят в резиновых технических перчатках.

8.4. Опробование проводят путем взаимодействия частей угломера: подвижные части угломера должны перемещаться плавно, без заеданий, а съемные линейки должны иметь возможность жесткой фиксации в требуемом положении. Надежность закрепления подвижных частей определяют по отсутствию изменения показаний угломера после фиксации установленного угла стопорным устройством.

Если перечисленные требования по данному пункту не выполняются, угломер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

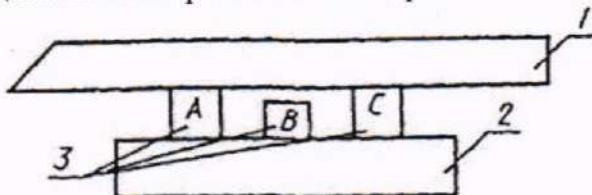
9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1. Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей угломеров моделей 8111, 8121, 8122, 8123

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей угломеров определяют лекальной линейкой, острое ребро которой прикладывают к измерительным поверхностям угломеров, и оценивают по значению просвета между ними.

При ширине измерительных поверхностей угломеров 5 мм и более лекальную линейку прикладывают также и по диагоналям исследуемой поверхности.

Значение просвета оценивают визуально сравнением ее с «образцом просвета». «Образец просвета» создают с помощью лекальной линейки, концевых мер длины и плоской стеклянной пластины для интерференционных измерений согласно рис. 1.



1 – лекальная линейка; 2 – плоская стеклянная пластина; 3 – плоскопараллельные концевые меры длины

Рисунок 1 – Образец просвета

Концевые меры *A* и *C* должны быть одинакового номинального размера. Размер меры *B* должен быть меньше размера мер *A* и *C* на значение допуска плоскостности и прямолинейности, указанного в таблице 4.

Между поверхностью меры *B* и ребром лекальной линейки получают «образец просвета», с которым проводят сравнение при определении отклонения от плоскостности и прямолинейности.

Просвет между измерительной поверхностью угломера и ребром лекальной линейки не

должен превышать просвета на образце.

Отклонение от плоскости и прямолинейности измерительных поверхностей не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

Если требования по данному пункту не выполняются, угломер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки угломеров моделей 8111, 8122, 8123, 8124, 8125, 8126

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей линейки угломера определяют рычажным микрометром.

Измерения расстояний между измерительными поверхностями производят не менее чем в двух сечениях при длине измерительных поверхностей до 100 мм и в трех сечениях – при длине более 100 мм.

Отклонение от параллельности определяют как разность между наибольшим и наименьшим измеренными значениями расстояний.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей линейки не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Если требование по данному пункту не выполняется, угломер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3. Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений угломеров (кроме нулевых положений) определяют при измерении призматических угловых мер. За абсолютную погрешность измерений угломера принимают разность между показанием по угломеру и номинальным значением призматической угловой меры.

Абсолютную погрешность измерений в нулевых положениях угломеров (0° и 180°) определяют при совмещении измерительных поверхностей в одной плоскости или измерительной поверхности на поверочной плите. Абсолютную погрешность измерений угломера в нулевых положениях определяют по показанию угломера.

Абсолютную погрешность измерений угломеров модели 8121 с угольником и линейкой определяют при углах $0^\circ 00'$; $15^\circ 10'$; $30^\circ 20'$; $45^\circ 30'$ и $50^\circ 00'$; и без угольника с линейкой – при углах $50^\circ 00'$; $60^\circ 40'$; $75^\circ 50'$ и $90^\circ 00'$.

Абсолютную погрешность измерений угломеров всех моделей кроме 8121 определяют не менее чем в 5 точках, равномерно расположенных по диапазону измерений, включая угол $90^\circ 00'$.

Абсолютная погрешность измерений угломеров не должна превышать допускаемых значений, указанных в таблицах 1 – 2.

Если требование по данному пункту не выполняется, угломер признают непригодным к применению.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 5.

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.