

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «МЦ Севр групп»

С.В. Маховых

М.п.



«10» апреля 2025 г.

МП СГ-52-2025

«ГСИ. Индикаторы цифровые Miyamotometrology. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы цифровые Miyamotometrology (далее по тексту – индикаторы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ» (ООО «ИНСТРУМЕНТ»), г. Нижний Новгород по ТУ 015-2024 «Индикаторы цифровые Miyamotometrology. Технические условия», используемые в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на индикаторы моделей 7111, 7112, 7113, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7119, 7121, 7122, 7123, 7125, 7126, 7127, 7128, 7131, 7132, 7143, 7144, 7151, 7152.

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

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики индикаторов

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Вариация показаний, мкм, не более
7111	7111-10	От 0 до 12,7	0,001	5,0	2,0	3,0
	7111-25	От 0 до 25,4		5,0	3,0	
	7111-50	От 0 до 50,8		6,0	3,0	
7112	7112-10	От 0 до 12,7	0,001	5,0	2,0	3,0
	7112-25	От 0 до 25,4		5,0	3,0	
	7112-50	От 0 до 50,8		6,0	3,0	
7113	7113-10	От 0 до 12,7	0,001	5,0	2,0	3,0
	7113-25	От 0 до 25,4		5,0	3,0	
	7113-50	От 0 до 50,8		6,0	3,0	
7114	7114-10	От 0 до 12,7	0,001	5,0	2,0	3,0
7115	7115-10	От 0 до 12,7	0,001	5,0	2,0	3,0
	7115-25	От 0 до 25,4		5,0	3,0	
	7115-50	От 0 до 50,8		6,0	3,0	
7116	7116-05	От 0 до 5,0	0,001	5,0	3,0	2,0
7117	7117-100	От 0 до 100	0,001	9,0	3,0	3,0
7118	7118-10	От 0 до 12,7	0,001	5,0	2,0	3,0
	7118-25	От 0 до 25,4		5,0	3,0	
	7118-50	От 0 до 50,8		6,0	3,0	
7119	7119-10	От 0 до 10,0	0,001	5,0	2,0	3,0
7121	7121-10	От 0 до 12,7	0,01	20,0	10,0	10,0
	7121-25	От 0 до 25,4		20,0		
	7121-50	От 0 до 50,8		30,0		
7122	7122-10	От 0 до 12,7	0,01	20,0	10,0	10,0
	7122-25	От 0 до 25,4		20,0		
	7122-50	От 0 до 50,8		30,0		
7123	7123-10	От 0 до 12,7	0,01	20,0	10,0	10,0
	7123-25	От 0 до 25,4		20,0		
	7123-50	От 0 до 50,8		30,0		
7125	7125-10	От 0 до 12,7	0,01	20,0	10,0	10,0
	7125-25	От 0 до 25,4		20,0		
	7125-50	От 0 до 50,8		30,0		

Продолжение таблицы 1

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Вариация показаний, мкм, не более
7126	7126-05	От 0 до 5,0	0,01	20,0	10,0	10,0
7127	7127-100	От 0 до 100	0,01	30,0	10,0	10,0
7128	7128-10	От 0 до 10,0	0,01	20,0	10,0	10,0
7131	7131-10	От 0 до 12,7	0,002	20,0	10,0	10,0
7132	7132-10	От 0 до 12,7	0,002	20,0	10,0	10,0
	7132-25	От 0 до 25,4		20,0		
	7132-50	От 0 до 50,8		30,0		
7143	7143-10	От 0 до 12,7	0,0005/	3,0	1,5	0,5
	7143-25	От 0 до 25,4	0,001/	3,0		1,0
	7143-50	От 0 до 50,8	0,01 ¹⁾	3,0		
7144	7144-10	От 0 до 12,7	0,0005/	3,0	1,5	0,5
	7144-25	От 0 до 25,4	0,001/	3,0		1,0
	7144-50	От 0 до 50,8	0,01 ¹⁾	3,0		
7151	7151-10	От 0 до 12,7	0,0002/	1,5	1,0	0,5
	7151-25	От 0 до 25,4	0,001/ 0,01 ¹⁾	1,8		1,0
7152	7152-10	От 0 до 12,7	0,0002/	1,5	1,0	0,6
	7152-25	От 0 до 25,4	0,001/ 0,01 ¹⁾	1,8		1,0

¹⁾ шаг дискретности переключается в настройках индикатора

Таблица 2 – Измерительное усилие и колебание измерительного усилия

Модель	Модификация	Измерительное усилие, Н, не более	Колебание измерительного усилия, Н, не более
7116, 7126	7116-05; 7126-05	1,5	0,7
7143, 7144, 7151, 7152	7143-10; 7144-10; 7151-10; 7152-10		1,0
7143, 7144, 7151, 7152	7143-25; 7144-25; 7151-25; 7152-25	1,8	
7111, 7112, 7113, 7114, 7115, 7118, 7119, 7121, 7122, 7123, 7125, 7128, 7131, 7132	7111-10; 7112-10; 7113-10; 7114-10; 7115-10; 7118-10; 7119-10; 7121-10; 7122-10; 7123-10; 7125-10; 7128-10; 7131-10; 7132-10; 7111-25; 7112-25; 7113-25; 7115-25; 7118-25; 7121-25; 7122-25; 7123-25; 7125-25; 7132-25;	2,2	
7143, 7144	7143-50; 7144-50	2,3	2,0
7111, 7112, 7113, 7115, 7118, 7121, 7122, 7123, 7125, 7132	7111-50; 7112-50; 7113-50; 7115-50; 7118-50; 7121-50; 7122-50; 7123-50; 7125-50; 7132-50	2,5	
7117, 7127	7117-100; 7127-100	3,2	2,5

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

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр индикатора.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр индикатора, 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых индикаторов используются метод непосредственной оценки.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки индикаторов 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 измерительного усилия и его колебания	Да	Да	9.1
Определение наибольшей алгебраической разности погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня, вариации показаний и размаха показаний	Да	Да	9.2

3. Требования к условиям проведения поверки

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 индикатор 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

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	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Весы неавтоматического действия, верхний предел диапазона измерений не менее 1 кг, класс точности III по ГОСТ Р 53228-2008	Весы рычажные настольные циферблатные типа ВРНЦ (рег. № 23740-07)
9.2	Рабочий эталон 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 – Приборы для поверки индикаторов и индикаторных нутромеров с диапазоном измерений от 0 до 100 мм, приборы для поверки средств измерений наружных и внутренних размеров от 0 до 100 мм.	Приборы для поверки измерительных головок и датчиков Optimar 100 (Рег. № 36893-08); Приборы i-Checker для поверки измерительных головок и датчиков (рег. № 76274-19); Приборы универсальные для измерений длины Precimar ULM 300/600/1000/1500 (рег. № 37804-08)
Вспомогательное оборудование: - стойки по ГОСТ 10197-70 и кронштейн с присоединительным диаметром 8 мм		
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 индикатор и руководства по эксплуатации на средства измерений и вспомогательное оборудование, используемые для поверки.

6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7. Внешний осмотр

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

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

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

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие индикатора следующим требованиям:

- на поверхности жидкокристаллического экрана не должно быть трещин, царапин или других повреждений;
- отсутствие дефектов, таких как битые пиксели, полосы, разводы или повреждения;
- индикаторы должны точно отображать информацию без искажений или помех;
- корпус индикатора должен быть целым, без видимых дефектов;
- кнопки и другие элементы управления должны функционировать в соответствии с их назначением.

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

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки измерительный наконечник индикатора должен быть промыт авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания и протерт чистой салфеткой. Индикаторы должны быть выдержаны в помещении, где проводятся поверку, при условиях, указанных в п. 3, в открытых футлярах не менее 4 ч.

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

8.3. Опробованием проверяют взаимодействие частей индикатора.

Измерительный стержень должен перемещаться плавно, без заеданий. При перемещении измерительного наконечника индикатора в крайние положения диапазона измерений показания индикатора должны изменяться не менее чем на величину диапазона измерений, указанного на индикаторе.

Если перечисленные требования не выполняются, индикатор 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 измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие и колебание измерительного усилия индикаторов определяют на циферблатных весах. Индикатор, с помощью присоединительной гильзы, закрепляют в стойку с диапазоном перемещения не меньшим диапазона измерений индикатора. Измерительный наконечник индикатора приводят в контакт с верхней поверхностью площадки весов. Опуская индикатор при помощи гайки на стойке или нагружая вторую площадку весов (при неподвижном индикаторе), по шкале весов определяют измерительное усилие в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора при прямом ходе измерительного стержня (при подъеме измерительного стержня).

Наибольшее из показаний измерительного усилия принимают за действительное измерительное усилие индикатора.

Колебание измерительного усилия определяется наибольшей алгебраической разностью между тремя показаниями весов. Колебание измерительного усилия индикаторов определяется при прямом или обратном ходе измерительного стержня.

Полученное значение массы в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию индикатора в Ньютонах.

Полученные значения измерительного усилия и его колебания не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

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

9.2. Определение наибольшей алгебраической разности погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня, вариации показаний и размаха показаний

9.2.1. Наибольшую алгебраическую разность погрешностей индикаторов определяют при помощи прибора универсального для измерения длины при прямом и обратном ходе измерительного стержня.

Измерения на приборе универсальном для измерения длины проводят с шагом 1 мм для индикаторов с верхним пределом диапазона измерений до 25,4 мм, с шагом 5 мм для индикаторов с верхним пределом диапазона измерений 50,8 мм и с шагом 10 мм для индикаторов с верхним пределом диапазона измерений 100 мм. Арретирование измерительного наконечника при определении погрешностей не допускается.

Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений индикатора при прямом и обратном ходе измерительного стержня равна разности наибольшей и наименьшей погрешностей на всем диапазоне измерений и не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

9.2.2. Размах показаний определяют в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора. Арретируя по пять раз измерительный наконечник по одному и тому же месту измерительной поверхности эталонного прибора, снимают показания.

Разность между наибольшим и наименьшим показаниями индикатора равна размаху показаний в данной точке диапазона измерений.

Размах показаний не должен превышать значений, указанных в таблице 1.

9.2.3. Вариация показаний определяется, как абсолютное значение разности между показаниями индикатора в поверяемых точках при прямом и обратном ходе измерительного стержня на всем диапазоне измерений.

Вариация показаний не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, индикатор 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.