

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «15» марта 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Индикаторы цифровые INSIZE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-804/02-2024

2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы цифровые INSIZE (далее – индикаторы), предназначенные для измерений линейных размеров абсолютным и относительным методами, определения величины отклонений от заданной геометрической формы и взаимного расположения поверхностей, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические и технические требования, приведенные в таблицах А.1-А.3 Приложения А настоящей методики поверки.

1.3 Прослеживаемость при поверке индикаторов обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой (далее – ГПС), утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. №2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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», к государственному первичному эталону единицы длины - метра ГЭТ 2-2021.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого индикатора используется метод прямых измерений поверяемым индикатором величины, воспроизводимой с помощью рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

1.5 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки средств измерений в сокращенном объеме.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение диаметра присоединительной гильзы	да	нет	9.1
Определение измерительного усилия и его колебания	да	да	9.2
Определение наибольшей алгебраической разности погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня, вариации показаний и размаха показаний	да	да	9.3

2.3 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.4 При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка индикатора прекращается, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с разделом 10 настоящей методики.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C

от +15 до +25

относительная влажность воздуха, %

от 30 до 80

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства 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	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью $\pm 1,5$ °C - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
9.1	Средство измерений, предназначенное для измерений наружных размеров изделий – микрометр типа МК или МКЦ, предел измерения 0-25 мм, класс точности 2 по ГОСТ 6507-90;	Микрометр гладкий цифровой МКЦ, рег. №35816-07;
9.2, 9.3	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70	Стойка для измерительных головок С-III
9.2	Средства измерений массы, верхний предел диапазона измерений не менее 1,00 кг, пределы допускаемой погрешности не более ± 10 г на всем диапазоне измерений	Весы неавтоматического действия GP, рег. № 50583-12
9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда и выше 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 – приборы для поверки средств измерений наружных и внутренних размеров в диапазоне от 0 до 2000 мм	Прибор универсальный для измерения длины LMI, рег. № 40893-15

Продолжение таблица 2

1	2	3
9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда и выше согласно государственной поверочной схеме 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 длины концевые плоскопараллельные с диапазоном измерений от 0,1 до 50 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламп, набор №3, рег. № 51838-12

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 индикаторов должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- при проведении поверки необходимо соблюдать требования эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правила по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической 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 средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида индикаторов описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие требованиям паспорта в части комплектности;
- правильность нанесения маркировки (товарный знак изготовителя, заводской номер);
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества или ухудшающих внешний вид.

7.2 Результат поверки по пункту 7 считать положительным, при соответствии поверяемого индикатора требованиям, указанным в п. 7.1.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

Перед проведением поверки, смазанные части индикатора и принадлежности к ним должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

Подготовить поверяемый индикатор, эталоны единиц величин, средства измерений и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

При опробовании проводят проверку подвижных частей индикаторов перемещением измерительного наконечника. Перемещения должны быть плавными, без скачков, рывков и заеданий.

Результат опробования считают положительным, если:

- перемещения измерительного стержня плавные, без скачков, рывков и заеданий.

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

9.1 Определение диаметра присоединительной гильзы.

Диаметр присоединительной гильзы определяют микрометром в средней части гильзы в двух взаимно перпендикулярных сечениях.

Диаметр присоединительной гильзы не должен превышать значений, приведённых в таблице А.3 Приложения А.

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

9.2 Определение измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие индикаторов определяют на циферблатных весах. Индикатор, с помощью присоединительной гильзы, закрепляют в стойку С-III или в любую другую стойку с диапазоном перемещения не меньшим диапазона измерений индикатора. Измерительный наконечник индикатора приводят в контакт с верхней поверхностью площадки весов. Опуская индикатор при помощи зажимного винта на стойке по шкале весов определяют измерительное усилие в начале 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 разностью между 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.

Измерительное усилие индикатора и его колебание не должно превышать значений, приведённых в таблице А.2 приложения А.

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

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

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей индикаторов с диапазоном измерения до 6 мм определяют при помощи концевых мер длины (блоков концевых мер длины) со стойкой при прямом и обратном ходе измерительного стержня.

Индикатор закрепляется на стойке и устанавливается на нулевой отсчет на нижнем пределе диапазона измерений, сообщив натяг, не менее 0,2 мм. Измерения проводятся на десяти точках шкалы (не менее), равномерно расположенных по всему диапазону измерений индикатора. Под измерительный наконечник поочередно устанавливают концевые меры длины (блоки концевых мер), фиксируя показания индикатора при каждой концевой мере (блоке концевых мер).

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей индикаторов с диапазоном измерения свыше 6 мм 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 пределом измерений до 25,4 мм, с шагом 5 мм для индикаторов с верхним пределом измерений 50,8 мм и с шагом 10 мм для индикаторов с верхним пределом 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.

Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

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

Вариацию показаний определяют в двух точках в начале и в конце диапазона измерений индикатора при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью меры длины концевой (блока концевых мер) или прибора универсального для измерения длины. Вариацию показаний в данной точке диапазона измерений определяют, как разность между наибольшим и наименьшим показаниями.

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

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

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащим результаты по разделам 7, 8 и 9 настоящей методики поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки индикаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

10.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

10.4 При отрицательных результатах поверки индикатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.А. Ревин

О.В. Санаева

Приложение А
(обязательное)

Метрологические и технические характеристики цифровых индикаторов INSIZE

Таблица А.1 – Метрологические и технические характеристики индикаторов

Модификация	Исполнение	Диапазон измерения, мм	Шаг дискретности, мм	Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом и обратном ходе измерительного стержня, мкм	Вариация показаний, мкм	Размах показаний, мкм
1	2	3	4	5	6	7
2103	25P	от 0 до 25,4	0,001	5	3	3
	50P	от 0 до 50,8		6		
2104	25P	от 0 до 25,4	0,01	20	10	10
	50P	от 0 до 50,8		30		
2112	251P	от 0 до 25,4	0,001	5	3	3
	501P	от 0 до 50,8		6		
	25P	от 0 до 25,4	0,01	20	10	10
	50P	от 0 до 50,8		30		
2115	501	от 0 до 50,8	0,001	6	3	3
	501F			6		
	50		0,01	30	10	10
	50F			30		
2116	101F	от 0 до 12,7	0,001	5	2	2
	251F	от 0 до 25,4		5	3	3
	501F	от 0 до 50,8		6		
	101	от 0 до 12,7		5	2	2
	251	от 0 до 25,4		5		
	501	от 0 до 50,8		6	3	3
	251P	от 0 до 25,4		5		
	501P	от 0 до 50,8		6		
	10F	от 0 до 12,7	0,01	20	10	10
	25F	от 0 до 25,4		20		
	50F	от 0 до 50,8		30		
	10	от 0 до 12,7		20		
	25	от 0 до 25,4		20		
	50	от 0 до 50,8		30		
	25P	от 0 до 25,4		20		
	50P	от 0 до 50,8		30		
2117	100	от 0 до 100	0,01	30	10	10
	100P			30		
	1001		0,001	9	3	3
	1001P			9		
2118	10	от 0 до 12,7	0,01	20	10	10
	101		0,001	5	2	2
2133	10	от 0 до 12,7	0,0005/ 0,001/ 0,01 ¹⁾	3	1,5	1,5
	10L			3		
	25	от 0 до 25,4		3		
	50	от 0 до 50,8		3		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
2133	101	от 0 до 12,7	0,0002/ 0,001/ 0,01 ¹⁾	1,5	1,0	1,0
	101L			1,5		
	251	от 0 до 25,4		1,8		
2134	10	от 0 до 12,7	0,0005/ 0,001/ 0,01 ¹⁾	3	1,5	1,5
	10L			3		
	25	от 0 до 25,4		3		
	50	от 0 до 50,8		3		
	101	от 0 до 12,7	0,0002/ 0,001/ 0,01 ¹⁾	1,5	1,0	1,0
	101L			1,5		
	251	от 0 до 25,4		1,8		
2137	10F	от 0 до 12,7	0,002/ 0,01 ¹⁾	20	10	10
	101F	от 0 до 12,7	0,001	5	2	2
2138	10F	от 0 до 12,7	0,001	5	2	2
	25F	от 0 до 25,4		5	3	3
	50F	от 0 до 50,8		6		
	10	от 0 до 12,7		5	3	3
	25	от 0 до 25,4		5		
	50	от 0 до 50,8		6		
	25P	от 0 до 25,4		5		
	50P	от 0 до 50,8		6		
2139	10F	от 0 до 12,7	0,01	20	10	10
	25F	от 0 до 25,4		20		
	50F	от 0 до 50,8		30		
	10	от 0 до 12,7		20		
	25	от 0 до 25,4		20		
	50	от 0 до 50,8		30		
	25P	от 0 до 25,4		20		
	50P	от 0 до 50,8		30		
2140	6	от 0 до 6	0,0002/ 0,001/ 0,01 ¹⁾	1,6	0,8	0,8
	6WL			1,6		
2149	2	от 0 до 2	0,0001	0,5	0,3	0,2
2150	5A	от 0 до 5	0,0001/ 0,001/ 0,01 ¹⁾	0,5	0,3	0,3
	5B			0,5		
	5AWL			0,5		
	5BWL			0,5		
2501	10	от 0 до 12,7	0,01	20	10	10
	25	от 0 до 25,4		20		
	50	от 0 до 50,8		30		
	10F	от 0 до 12,7		20		
	25F	от 0 до 25,4		20		
	50F	от 0 до 50,8		30		
	25P	от 0 до 25,4		20		
	50P	от 0 до 50,8		30		
9405	SD1	от - 2,5 до 2,5	0,0001/ 0,001 ¹⁾	1	0,3	0,3

¹⁾ Шаг дискретности переключается в настройках индикатора

Таблица А.2 – Измерительное усилие и колебание измерительного усилия

Модификация	Исполнение	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н
9405	SD1	0,7	0,4
2149	2	1,0	0,2
2116	101F, 101 10F, 10	1,5	0,5 0,7
2118	101	1,5	0,5
	10		0,7
2137	101F	1,5	0,5
	10F		0,7
2133, 2134	10, 10L, 101, 101L		0,5
2138	10F, 10		
2139, 2501			
2140	6, 6WL		0,7
2150	5A, 5B, 5AWL, 5BWL		
2103	25P	2,2	0,8
2104	25P		1,0
2112	251P		0,8
	25P		1,0
2116	251F, 251, 251P		0,8
	25F, 25, 25P		1,0
2133, 2134	25, 251		0,8
2138	25F, 25, 25P		
2139, 2501	25F, 25, 25P		1,0
2103, 2104	50P	2,5	2,0
2112	501P, 50P		
2115, 2116, 2138, 2139, 2501	501, 501F, 50, 50F, 501P, 50P		
2133, 2134	50		
2117	100, 100P, 1001, 1001P	3,2	2,5

Таблица А.3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр присоединительной гильзы для всех модификаций индикаторов, кроме 2140, 2150, мм	8-0,009
Диаметр присоединительной гильзы для индикаторов модификаций 2140 и 2150, мм	28-0,033