



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

«08» июля 2024 г.

МП СГ-30-2024
«ГСИ. Индикаторы часового типа. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2024

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы часового типа (далее по тексту - индикаторы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью Торговым домом «ИТО-Туламаш» (ООО ТД «ИТО-Туламаш»), г. Москва по ТУ 1305-1-2023 «Индикаторы часового типа. 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 ИЧ, ИТ, ИЧЦ.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики индикаторов моделей ИЧ и ИТ

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Наибольшая разность погрешностей, мкм			Размах показаний, мкм, не более	Вариация показаний, мкм, не более
				на любом участке диапазона, мм		на всем диапазоне		
				0,1	1,0			
ИЧ	ИЧ-1	От 0 до 1	0,01	9	-	18	5	5
	ИЧ-2	От 0 до 2	0,01	9	15	18	5	5
	ИЧ-3	От 0 до 3	0,01	9	18	18	5	5
	ИЧ-4	От 0 до 4	0,01	9	18	18	5	5
	ИЧ-5	От 0 до 5	0,01	9	18	24	5	5
	ИЧ-6	От 0 до 6	0,01	9	18	24	5	5
	ИЧ-8	От 0 до 8	0,01	9	18	24	5	5
	ИЧ-10	От 0 до 10	0,01	9	18	25	5	7
	ИЧ-15	От 0 до 15	0,01	15	22	33	7	7
	ИЧ-20	От 0 до 20	0,01	15	22	37	9	7
	ИЧ-25	От 0 до 25	0,01	15	22	52	9	10
	ИЧ-30	От 0 до 30	0,01	15	22	52	9	10
	ИЧ-40	От 0 до 40	0,01	15	22	60	9	12
	ИЧ-50	От 0 до 50	0,01	15	22	60	9	12
	ИЧ-80	От 0 до 80	0,01	15	22	75	9	13
	ИЧ-100	От 0 до 100	0,01	15	22	75	9	13
ИТ	ИТ-2	От 0 до 2	0,01	6	10	12	3	3
	ИТ-3	От 0 до 3	0,01	9	18	18	5	5
	ИТ-5	От 0 до 5	0,01	9	18	24	5	5

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики индикаторов модели ИЧЦ

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне, мкм	Размах показаний, мкм, не более
1	2	3	4	5	6
ИЧЦ	ИЧЦ-5	От 0 до 5	0,01	30	10
	ИЧЦ-5	От 0 до 5	0,001	5	1
	ИЧЦ-5	От 0 до 5	0,005	10	5
	ИЧЦ-10	От 0 до 10	0,01	30	10
	ИЧЦ-10	От 0 до 10	0,001	8	1
	ИЧЦ-10	От 0 до 10	0,002	10	2
	ИЧЦ-10	От 0 до 10	0,005	15	5
	ИЧЦ-12,5	От 0 до 12,5	0,01	30	10
	ИЧЦ-12,5	От 0 до 12,5	0,001	8	1
	ИЧЦ-12,5	От 0 до 12,5	0,002	10	2
	ИЧЦ-12,5	От 0 до 12,5	0,005	15	5
	ИЧЦ-12,7	От 0 до 12,7	0,01	30	10
	ИЧЦ-12,7	От 0 до 12,7	0,001	8	1
	ИЧЦ-12,7	От 0 до 12,7	0,002	10	2
	ИЧЦ-12,7	От 0 до 12,7	0,005	15	5
	ИЧЦ-25	От 0 до 25	0,01	30	10
	ИЧЦ-25	От 0 до 25	0,001	8	1
	ИЧЦ-25	От 0 до 25	0,002	10	2
	ИЧЦ-25	От 0 до 25	0,005	15	5
	ИЧЦ-30	От 0 до 30	0,01	30	10
	ИЧЦ-30	От 0 до 30	0,001	8	1
	ИЧЦ-30	От 0 до 30	0,002	10	2
	ИЧЦ-30	От 0 до 30	0,005	15	5
	ИЧЦ-50	От 0 до 50	0,01	50	10
	ИЧЦ-50	От 0 до 50	0,001	9	1
	ИЧЦ-50	От 0 до 50	0,002	10	2
	ИЧЦ-50	От 0 до 50	0,005	25	5
	ИЧЦ-100	От 0 до 100	0,01	50	10
	ИЧЦ-100	От 0 до 100	0,001	15	1
	ИЧЦ-100	От 0 до 100	0,002	20	2
	ИЧЦ-100	От 0 до 100	0,005	30	5

Таблица 3 – Измерительное усилие и его колебание

Модель	Модификация	Измерительное усилие, Н, не более	Колебание измерительного усилия, Н, не более
ИЧ	ИЧ-1	1,5	0,4
	ИЧ-2	1,5	0,4
	ИЧ-3	1,5	0,6
	ИЧ-4	1,5	0,6
	ИЧ-5	1,5	0,6
	ИЧ-6	1,5	0,6
	ИЧ-8	1,5	0,6
	ИЧ-10	1,5	0,6
	ИЧ-15	1,5	0,6
	ИЧ-20	3,0	1,8
	ИЧ-25	3,0	1,8
	ИЧ-30	3,0	1,8
	ИЧ-40	3,0	1,8
	ИЧ-50	5,0	1,8
	ИЧ-80	5,0	2,0
	ИЧ-100	5,0	2,0
ИТ	ИТ-2	1,5	0,6
	ИТ-3	1,5	0,6
	ИТ-5	1,5	0,6
ИЧЦ	ИЧЦ-5	1,5	0,6
	ИЧЦ-10	1,5	0,6
	ИЧЦ-12,5	1,5	0,6
	ИЧЦ-12,7	1,5	0,6
	ИЧЦ-25	3,0	1,8
	ИЧЦ-30	3,0	1,8
	ИЧЦ-50	5,0	1,8
	ИЧЦ-100	5,0	2,0

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, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – 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 Росстандарта 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

2.1. Для поверки индикаторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 - 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 разности погрешностей и размаха показаний для всех моделей индикаторов, а также вариации показаний для моделей ИЧ и ИТ	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 достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 - 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
1	2	3
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11); Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)

Продолжение таблицы 5

1	2	3
9.1	Весы рычажные настольные циферблатные, верхний предел диапазона измерений не менее 1,00 кг, пределы допускаемой погрешности не более ± 10 г на всем диапазоне измерений	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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 Приборы для поверки измерительных головок с диапазоном измерений от 0 до 100 мм	Приборы для поверки измерительных головок ППГ-2А (рег. № 9546-84); 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 для измерений длины универсальные серии SJ5100 (рег. № 71700-18)
	Рабочий эталон по Локальной поверочной схеме для средств измерений длины от 0 до 25 мм – микрометр типа МГ, класс точности 1 по ГОСТ 6507-90	Микрометры Micron (рег. № 77991-20), модификация МГ
Вспомогательное оборудование: - стойка С-II по ГОСТ 10197-70 и кронштейн с присоединительным диаметром 8 мм; - стойка III-I по ГОСТ 10197-70; - приспособление для поверки индикаторов с верхними пределами диапазонов измерений до 25 мм (справочное приложение 1)		
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, используемые для поверки.

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

7. Внешний осмотр

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. 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 должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- диапазон измерений;
- цена деления (шаг дискретности);
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие индикатора следующим требованиям:

- оцифровка шкалы индикатора должна быть черного цвета и соответствовать шкале прямого хода (для индикаторов моделей ИЧ и ИТ);
- стрелка и элементы шкалы (штрихи, цифры) должны быть отчетливо видны на фоне циферблата (для индикаторов моделей ИЧ и ИТ);
- циферблат должен быть закрыт прозрачным материалом, не имеющим дефектов, препятствующих отсчету показаний (для индикаторов моделей ИЧ и ИТ).

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. 3.1, в открытых футлярах не менее 3 ч.

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

8.3. Опробованием проверяют взаимодействие частей индикатора.

8.4. У индикаторов моделей ИЧ и ИТ проверяют отсутствие проворота стрелки при свободном перемещении измерительного стержня или при его резкой остановке, плавность работы устройства совмещения стрелки с любым делением шкалы и отсутствие самопроизвольного смещения стрелки с установленного положения.

8.5. У индикаторов модели ИЧЦ проверяют плавность перемещения измерительного стержня, работу кнопок управления, электрическое питание индикаторов должно осуществляться от элемента питания.

8.6. 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 индикаторов определяют на циферблатных весах. Измерительный наконечник индикатора, укрепленный в стойке С-II или в любой стойке с диапазоном перемещения не меньшим диапазона измерений индикатора, приводят в контакт с верхней поверхностью площадки весов. Опуская индикатор при помощи гайки на стойке или нагружая вторую площадку весов (при неподвижном индикаторе), закрепленный в стойке, 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 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 3.

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

9.2. Определение наибольшей разности погрешностей и размаха показаний для всех моделей индикаторов, а также вариации показаний для моделей ИЧ и ИТ

9.2.1. Наибольшую алгебраическую разность погрешностей, размах и вариацию показаний индикаторов с диапазоном измерений от 0 до 1 мм определяют в вертикальном положении индикатора на приборе типа ППГ-2А.

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей, размах и вариацию показаний индикаторов с верхними пределами диапазона измерений до 25 мм определяют при помощи микрометрической головки с приспособлением (справочное приложение 1).

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей, размах и вариацию показаний индикаторов с диапазонами измерений свыше 25 мм определяют при помощи прибора для измерений длины или прибора для поверки измерительных головок.

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей измерений индикаторов определяют при одном (прямом или обратном) ходе измерительного стержня. Арретирование измерительного наконечника и изменение направления перемещения измерительного стержня при определении погрешностей не допускаются.

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей измерений индикаторов с диапазоном измерений от 0 до 1 мм на всем диапазоне измерений определяют через каждые 0,1 мм, фиксируя отклонения эталонного прибора в каждой измеряемой точке.

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей индикаторов с верхними пределами диапазона измерений до 10 мм на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 мм определяют через каждые 0,2 мм, с верхними пределами диапазона измерений от 12,5 до 25 мм – через каждые 0,5 мм, с верхними пределами диапазонами измерений от 30 до 100 мм – через каждый 1 мм, фиксируя отклонения эталонного прибора в каждой измеряемой точке.

Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений индикатора при прямом или обратном ходе измерительного стержня равна разности наибольшего и наименьшего показаний эталонного прибора или отклонений поверяемого индикатора на всем диапазоне измерений.

Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на участке в 1 мм равна разности наибольшего и наименьшего показаний эталонного прибора или отклонений поверяемого индикатора на проверяемом участке.

Наибольшую из полученных разностей погрешностей на участках в 1 мм принимают за наибольшую абсолютную разность погрешностей измерений индикатора на любом участке в 1 мм.

Наибольшую разность погрешностей на участке в 0,1 мм определяют аналогично определению наибольшей разности погрешностей на участке в 1 мм, отсчитывая отклонения показаний индикатора на проверяемом участке через 0,02 мм перемещения измерительного стержня.

Наибольшую разность погрешностей определяют на трех участках по 0,1 мм равномерно расположенных по диапазону измерения индикатора.

Наибольшую из полученных разностей принимают за наибольшую абсолютную разность погрешностей индикатора на любом участке в 0,1 мм.

Наибольшая алгебраическая разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1,0 и 0,1 мм не должна превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

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 таблицах 1-2.

9.2.3. Вариацию показаний для индикаторов моделей ИЧ и ИТ определяют в трех положениях стрелки: двух приближенных к пределам диапазона измерений и в середине диапазона измерений. Для определения вариации показаний стрелку индикатора подводят к одной из проверяемых точек и снимают отсчет по эталонному прибору. Затем стрелку переводят в том же направлении за проверяемую точку на 5 делений, после чего возвращают в проверяемую точку и снимают второй отсчет. Проверку в этой точке повторяют три раза. Средняя разность проведенных отсчетов определяет вариацию показаний в проверяемой точке. 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.

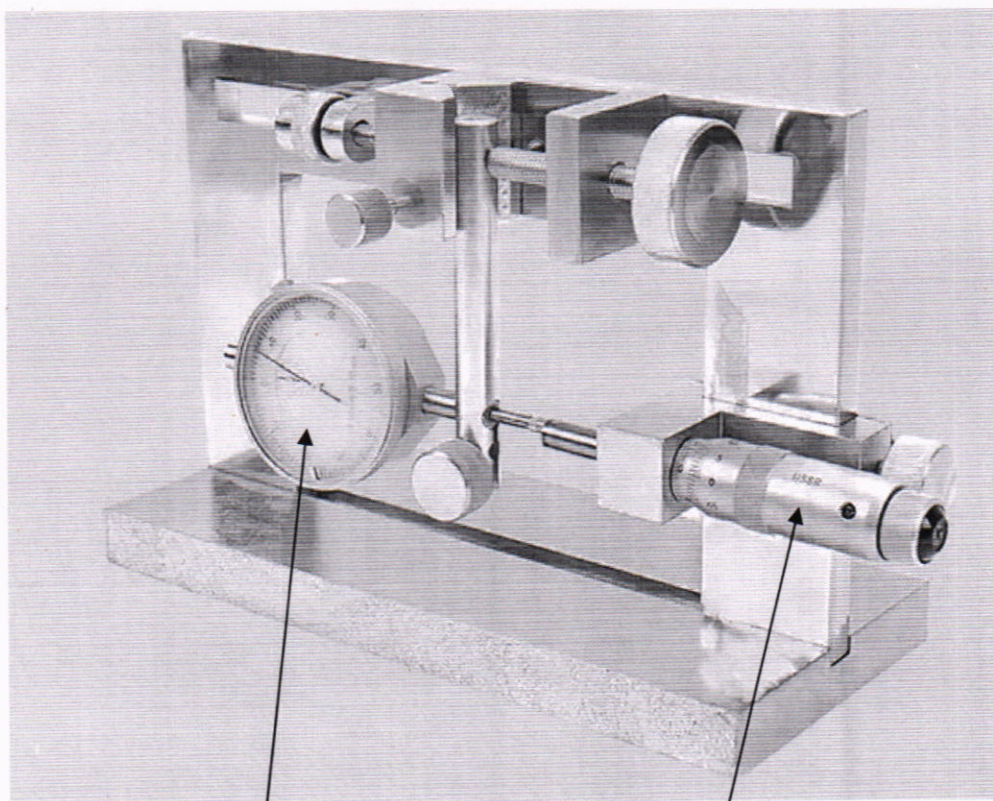
10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 4.

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.

Приспособление для поверки индикаторов с верхними пределами диапазонов измерений до 25 мм



Поверяемый индикатор

Микрометрическая головка