

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Омской области»
(ФБУ «Омский ЦСМ»)

УТВЕРЖДАЮ:



И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»


А.В. Бессонов

МП.
«13» июля 2018 г.


Государственная система обеспечения единства измерений
Индикаторы ИЧ, ИЧЦ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ


ОЦСМ 039196-2018 МП

РАЗРАБОТЧИКИ:

Начальник отдела поверки и
калибровки средств измерений
геометрических величин
ФБУ «Омский ЦСМ»


П.А. Моков

Ведущий инженер по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»


Д.А. Воробьев

г. Омск
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы ИЧ, ИЧЦ (далее по тексту – индикаторы), выпускаемые АО КЗ «КРИН» по КРИН.401131.001 ТУ и ГОСТ 577-68, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение шероховатости измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы	7.3	Да	Нет
Определение диаметра и отклонения от цилиндричности присоединительной гильзы	7.4	Да	Нет
Определение измерительного усилия, колебания измерительного усилия	7.5	Да	Да
Определение наибольшей разности погрешностей, размаха показаний, вариации показаний индикаторов ИЧ с ценой деления 0,01 мм	7.6	Да	Да
Определение наибольшей разности погрешностей, повторяемости, гистерезиса индикаторов ИЧЦ	7.7	Да	Да
Определение наибольшей разности погрешностей, размаха показаний, вариации показаний индикаторов ИЧ с ценой деления 0,001 и 0,002 мм	7.8	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, индикатор признается непригодным к применению.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

2.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых индикаторов с требуемой точностью.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93 или детали-образцы: - параметр шероховатости $Ra \leq 0,63$ мкм; $Ra \leq 0,10$ мкм.
7.4	Микрометр МР 25 ГОСТ 4381-87
7.5	Стойка С-II ГОСТ 10197-70 с дополнительным кронштейном с присоединительным размером 8 мм.
7.5	Весы электронные тензометрические для статического взвешивания МТ 3 В1ДА (рег. №52873-13): - КТ III (средний) по ГОСТ OIML R 76-1-2011.
7.6	Прибор для поверки индикаторов ППИ-50 (рег. №48167-11): - диапазон измерений от 0 до 50 мм; - $\Delta: \pm (3+0,1 \cdot L)$ мкм на всем диапазоне измерений; - $\Delta: \pm 2,5$ мкм на любом участке от в 1 мм; - $\Delta: \pm 1,3$ мкм на любом участке от в 0,1 мм.
7.6, 7.7, 7.8	Прибор универсальный для измерений длины DMS 680 (рег. №38766-08): - диапазон прямых измерений от 0 до 100 мм; - $\Delta: \pm (0,3+L/1000)$ мкм.
7.8	Прибор для поверки измерительных головок ППГ-2А (рег. №9546-84): - диапазон измерений от 0 до 2 мм; - $\Delta: \pm 1,0$ мкм на всем диапазоне измерений от 0 до 2 мм; - $\Delta: \pm 0,7$ мкм на любом участке от 0 до 0,5 мм.
6, 7	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. №53505-13): - диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С; - $\Delta: \pm 0,5$ °С; - диапазон измерений относительной влажности от 15 до 85 %; - $\Delta: \pm 3$ %.
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: КТ – класс точности; Δ – абсолютная погрешность измерений, единица величины; L – измеренное значение в мм.	

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на индикаторы и средства их поверки, прошедшие обучение в качестве поверителей и работающие в организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

4 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.3.002-2014, а так же правила, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится нефрас, используемый для промывки индикаторов.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С:
 - при поверке индикаторов ИЧ с ценой деления 0,01 мм,
индикаторов ИЧЦ с шагом дискретности 0,01 мм от +15 до +25;
 - при поверке индикаторов ИЧ с ценой деления 0,002 и 0,002 мм,
индикаторов ИЧЦ с шагом дискретности 0,001; 0,002 и 0,005 мм от +17 до +23;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый индикатор и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с документацией по их эксплуатации;
- поверяемый индикатор и средства поверки выдерживают в помещении для поверки до достижения ими температуры, требуемой при поверке (не менее 2 часов).

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие индикатора требованиям паспорта в части комплектности и внешнего вида.

7.1.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие на наружных поверхностях индикатора коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проверяют взаимодействие подвижных частей индикатора: измерительный стержень индикатора должен перемещаться плавно, без заеданий и остановок.

7.2.2 При опробовании индикаторов ИЧ проверяют:

- плавность перемещения стрелки;
- перекрытие стрелкой коротких штрихов;
- передвижение стрелки по всей шкале;
- 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.

7.2.3 При опробовании индикаторов ИЧЦ проверяют:

- отсутствие сбоев отсчета при перемещении измерительного стержня;
- наличие знака «минус» и отсутствие знака при прохождении через точку обнуления в зависимости от направления.

7.3 Определение шероховатости измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы

7.3.1 Параметр шероховатости Ra измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы определяют визуально сравнением с образцами шероховатости или деталями-образцами.

7.3.2 Параметр шероховатости Ra измерительной поверхности наконечника не должен превышать 0,10 мкм.

7.3.3 Параметр шероховатости Ra наружной поверхности гильзы не должен превышать 0,63 мкм.

7.4 Определение диаметра и отклонения от цилиндричности присоединительной гильзы

7.4.1 Диаметр присоединительной гильзы контролируют рычажным микрометром в четырех сечениях: двух – по длине гильзы и двух взаимно перпендикулярных – по окружности гильзы.

7.4.2 Отклонение от цилиндричности присоединительной гильзы равно разности между наибольшим и наименьшим значениями действительного размера диаметра.

7.4.3 Действительный диаметр присоединительной гильзы в каждом сечении не должен превышать допуска $8h8$ ($8_{-0,022}$ мм).

7.4.4 Отклонение от цилиндричности присоединительной гильзы не должно превышать допуска 8 мкм.

7.5 Определение измерительного усилия, колебания измерительного усилия

7.5.1 Измерительное усилие и его колебания определяют при помощи весов при контакте измерительного наконечника индикатора с площадкой весов. При этом индикатор закрепляют в стойке типа С-II или в любой другой стойке с диапазоном перемещения не меньшим диапазона измерений индикатора.

7.5.2 Показания весов отсчитывают при прямом ходе измерительного стержня (при подъеме измерительного стержня):

- в начале, середине и конце диапазона измерений для индикаторов ИЧ с ценой деления 0,01 мм;

- в начале и конце диапазона измерений для индикаторов ИЧ с ценой деления 0,001 и 0,002 мм, индикаторов ИЧЦ.

7.5.3 Наибольшее показание весов в граммах, деленное на 98 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в ньютонах), равно наибольшему измерительному усилию при прямом ходе измерительного стержня в ньютонах.

7.5.4 Разность наибольшего и наименьшего показаний весов в граммах, деленная на 98 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в ньютонах), равна колебанию измерительного усилия при прямом ходе измерительного стержня в ньютонах.

7.5.5 Измерительное усилие и его колебания не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Измерительное усилие, колебания измерительного усилия

Диапазон измерений, мм	Измерительное усилие, Н, не более	Колебание измерительного усилия, Н, не более
от 0 до 1	1,5	0,4
от 0 до 2	1,5	0,4
от 0 до 3	1,5	0,6
от 0 до 5	1,5	0,6
от 0 до 6,5	1,5	0,6
от 0 до 10	1,5	0,6
от 0 до 12,7	1,5	0,6
от 0 до 25	3,0	1,8
от 0 до 25,4	3,0	1,8
от 0 до 30	3,0	1,8
от 0 до 50	5,0	1,8
от 0 до 50,8	5,0	1,8
от 0 до 80	5,0	2,0
от 0 до 100	5,0	2,0

7.6 Определение наибольшей разности погрешностей, размаха показаний, вариации показаний индикаторов ИЧ с ценой деления 0,01 мм

7.6.1 Наибольшую разность погрешностей индикаторов определяют при помощи прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины DMS 680 при одном (прямом или обратном) ходе измерительного стержня. Арретирование измерительного наконечника и изменение направления перемещения измерительного стержня при определении погрешностей не допускаются.

7.6.2 Наибольшую разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 мм определяют при непрерывном перемещении или с остановками измерительного стержня:

- через каждые 0,2 мм у индикаторов с верхними пределами диапазона измерений 2; 3; 5; 10; мм;

- через каждые 0,5 мм у индикаторов с верхними пределами диапазона измерений 25; 30; 50 мм;

- через каждые 1,0 мм у индикаторов с верхними пределами диапазона измерений 80 и 100 мм.

7.6.3 Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений индикатора равна разности наибольшего и наименьшего показаний прибора или разности наибольшего и наименьшего показаний индикатора на всем диапазоне измерений.

7.6.4 Наибольшая разность погрешностей на участке в 1 мм равна разности наибольшего и наименьшего показаний прибора или разности наибольшего и наименьшего показаний индикатора на поверяемом участке.

7.6.5 Наибольшая 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.

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

7.6.7 Наибольшую из полученных разностей принимают за наибольшую погрешность индикатора на любом участке в 0,1 мм.

Примечание – Наибольшая разность погрешностей на участке в 0,1 мм определяется только при первичной поверке.

7.6.8 Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 и 0,1 мм не должна превышать значений, приведенных в таблице 4.

7.6.9 Размах показаний индикатора определяют при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины DMS 680 в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений индикатора.

7.6.10 Размах показаний в данной точке диапазона измерений определяют как разность между наибольшим и наименьшим показаниями.

7.6.11 Размах показаний в каждой точке не должен превышать значения, приведенного в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений, мм	Наибольшая разность погрешностей индикатора, мкм				Размах показаний, мкм, не более		Вариация показаний, мкм, не более			
	на любом участке диапазона измерений, мм		на всем диапазоне измерений							
	0,1		1,0		КТ 0	КТ 1	КТ 0	КТ 1		
	КТ 0	КТ 1	КТ 0	КТ 1						
от 0 до 2	4	6	8	10	10	12	3	3	2	3
от 0 до 3	4	6	8	10	10	15	3	3	2	3
от 0 до 5	4	6	8	10	12	16	3	3	2	3
от 0 до 10	4	6	8	10	15	20	3	3	2	3
от 0 до 25	4	6	8	10	22	30	5	6	5	6
от 0 до 30	4	6	8	10	22	30	5	6	5	6
от 0 до 50	8	10	12	15	25	40	5	6	5	6
от 0 до 80	8	10	12	15	33	45	5	6	5	6
от 0 до 100	10	12	16	20	36	50	5	6	5	6

7.6.12 Вариацию показаний индикатора определяют при помощи прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины DMS 680 в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений.

7.6.13 Измерительный стержень индикатора перемещают вращением микрометрического винта прибора до точного совмещения стрелки индикатора со штрихом шкалы индикатора и отсчитывают показание прибора.

7.6.14 Затем измерительной стержень перемещают в том же направлении на 0,05 мм и, изменив направление перемещения, возвращают измерительный стержень в точку, где стрелка совпадает с тем же штрихом шкалы индикатора. Отсчитывают показание прибора. Разность показаний прибора определяет вариацию показаний индикатора. В каждой из трех точек диапазона измерений измерения повторяют по три раза и вычисляют разность показаний при каждом измерении.

7.6.15 Вариация показаний не должна превышать значения, приведенного в таблице 4.

7.7 Определение наибольшей разности погрешностей, повторяемости, гистерезиса индикаторов ИЧЦ

7.7.1 Наибольшую разность погрешностей индикаторов определяют при помощи прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины DMS 680.

7.7.2 Измерения проводят с шагом:

- 1,0 мм – для индикаторов с верхними пределами диапазона измерений 6,5; 10; 12,7; 25; 25,4; 30 мм;

- 5,0 мм – для индикаторов с верхними пределами диапазона измерений 50; 50,8; 100 мм.

7.7.3 Абсолютную погрешность индикатора определяют при прямом и обратном ходе измерительного стержня как разность между показаниями индикатора и показаниями прибор при каждом измерении.

7.7.4 Под наибольшей разностью погрешностей индикатора понимают наибольшую алгебраическую разность значений при прямом или обратном ходе измерительного стержня.

7.7.5 Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений не должна превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Наибольшая разность погрешностей индикатора, мкм	Предел повторяемости, мкм	Гистерезис, мкм, не более
От 0 до 6,5	0,001	3	1	2
от 0 до 10	0,01	20	10	10
от 0 до 10	0,001	5	1	2
от 0 до 12,7	0,01	30	10	10
от 0 до 12,7	0,001	5	1	2
от 0 до 12,7	0,002	5	2	2
от 0 до 12,7	0,005	5	5	5
от 0 до 25	0,01	30	10	10
от 0 до 25	0,001	5	1	2
от 0 до 25,4	0,01	30	10	10
от 0 до 25,4	0,001	5	1	2
от 0 до 25,4	0,002	5	2	2
от 0 до 25,4	0,005	5	5	5
от 0 до 30	0,01	30	10	10
от 0 до 50	0,01	30	10	10
от 0 до 50	0,001	6	1	3
от 0 до 50,8	0,01	30	10	10
от 0 до 50,8	0,001	6	1	3
от 0 до 100	0,01	30	10	10
от 0 до 100	0,001	10	1	4

7.7.6 Повторяемость показаний индикатора определяют при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины DMS 680 в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений индикатора.

7.7.7 Повторяемость показаний в данной точке диапазона измерений определяют как разность между наибольшим и наименьшим показаниями.

7.7.8 Повторяемость показаний в каждой точке не должен превышать значения, приведенного в таблице 5.

7.7.9 Гистерезис определяют при помощи прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины DMS 680 как абсолютное значение разности между показаниями индикатора в поверяемых точках при прямом и обратном ходе измерительного стержня на всем диапазоне измерений.

7.7.10 Гистерезис не должен превышать значений, приведенных в таблице 5.

7.8 Определение наибольшей разности погрешностей, размаха показаний, вариации показаний индикаторов ИЧ с ценой деления 0,001 и 0,002 мм

7.8.1 Наибольшую разность погрешностей индикаторов определяют при помощи прибора для поверки измерительных головок ППГ-2А или прибора универсального для измерений длины DMS 680 при одном (прямом или обратном) ходе измерительного стержня.

7.8.2 Для определения наибольшей разности погрешностей индикатора следует проводить измерения на отдельных отметках шкалы и определять погрешности на этих отметках, а затем по полученным значениям путем обработки определять наибольшую разность погрешностей на всем диапазоне измерений. Измерения проводят на отметках шкалы, расположенных одна от другой через 100 делений.

7.8.3 Выбирается участок в 200 делений, на котором разность погрешностей является наибольшей. На выбранном участке определяется разность погрешностей на участке в 200 делений, отсчитывая показания индикатора через каждые 20 делений.

7.8.4 Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 200 делений не должна превышать значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Наибольшая разность погрешностей индикатора, мкм				Размах показаний, мкм, не более		Вариация показаний, мкм, не более	
		на любом участке шкалы 200 делений		на всем диапазоне измерений					
		КТ 0	КТ 1	КТ 0	КТ 1	КТ 0	КТ 1	КТ 0	КТ 1
от 0 до 1	0,001	1,5	2,0	2,0	2,5	0,5	0,7	1,0	1,5
от 0 до 1	0,002	3,0	4,0	4,0	5,0	1,0	1,3	2,0	3,0
от 0 до 2	0,001	1,5	2,0	2,0	2,5	0,5	0,7	1,0	1,5
от 0 до 2	0,002	3,0	4,0	4,0	5,0	1,0	1,3	2,0	3,0
от 0 до 12,7	0,002	6,0	8,0	8,0	10,0	1,0	1,3	2,0	3,0

7.8.5 Размах показаний определяют в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора. Для проверки индикатор закрепляют на приборе для поверки измерительных головок ППГ-2А или на приборе универсальном для измерений длины DMS 680.

7.8.6 Арретируя по десять раз измерительный наконечник на измерительную поверхность прибора, снимают показания. Разность между наибольшим и наименьшим показаниями индикатора равна размаху показаний в данной точке диапазона измерений.

7.8.7 Размах показаний в каждой точке не должен превышать значения, приведенного в таблице 6.

7.8.8 Вариацию показаний индикатора определяют на приборе для поверки измерительных головок ППГ-2А или приборе универсальном для измерений длины DMS 680 на отметке, находящейся на 20 делений от нулевой отметки, в середине диапазона измерений и на отметке, находящейся в 20 делениях от последней отметки диапазона измерений.

7.8.9 В каждой отметке шкалы стрелку индикатора переводят вправо от проверяемой отметки на 20 делений, затем переводят на проверяемую отметку и снимают отсчет, после этого стрелку переводят влево от проверяемой отметки на 20 делений, возвращают на проверяемую отметку и снимают второй отсчет. Разность показаний прибора определяет вариацию показаний. Проверку повторяют 5 раз.

7.8.10 Средняя разность проведенных отсчетов определяет вариацию показаний в проверяемой отметке. Вариация показаний в каждой отметке не должна превышать значения, приведенного в таблице 6.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются оттиском поверительного клейма в паспорте или свидетельством о поверке установленного образца.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленного образца.

8.4 При отрицательных результатах первичной поверки индикатор считают непригодным к применению.

8.5 При отрицательных результатах периодической поверки индикатор считают непригодным к применению. Свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности установленного образца, с указанием причин непригодности.