

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Калиброн»

В.С. Карасев
«5» апреля 2021 г.

М.п.



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора

по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова
«5» апреля 2021 г.

М.п.



Государственная система обеспечения единства измерений

Индикаторы часового типа торговой марки «Калиброн»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-5-2021

МОСКВА, 2021

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы часового типа торговой марки «Калиброн» (далее по тексту – индикаторы), выпускаемые по технической документации Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd, КНР и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на индикаторы с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм с ценой деления (дискретностью отсчета) 0,001 мм и 0,01 мм для следующих модификаций:

- с отсчетом по круговой шкале (ИЧ);
- с цифровым отсчетным устройством (ИЦЦ).

1.2. Индикаторы часового типа торговой марки «Калиброн» 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, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также индикаторов, повторно вводимых в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.6. Обеспечение прослеживаемости поверяемого индикатора к государственному первичному эталону осуществляется посредством 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9		
Определение присоединительного диаметра гильзы индикатора	9.1	Да	Нет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение измерительного усилия и его колебания	9.2	Да	Нет
Определение наибольшей алгебраической разности погрешностей, размаха и вариации показаний индикаторов модификации ИЧ	9.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности, размаха показаний индикаторов модификации ИЧЦ	9.4	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура воздуха в помещении не должна превышать $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

3.2. Относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. Поверку индикаторов проводят аттестованные в установленном порядке поверители метрологических служб юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованные на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

4.2. Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с индикатором, а также обязаны знать требования паспорта на индикатор и требования настоящей методики.

4.3. Для проведения поверки индикатора достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
9.1	Микрометр гладкий торговой марки «SHAN» с цифровым отсчетным устройством (рег. № 66442-17)
9.2.	Весы рычажные настольные циферблатные типа ВРНЦ10 (рег. № 23740-07); стойка С-II ГОСТ 10197-70 с дополнительным кронштейном
9.3	Микрометр Micron модели МГ исполнение 1 с диапазоном измерений от 0 до 25 мм (рег. № 77991-20); Прибор для поверки измерительных головок и нутромеров ППГ-2А (рег. № 9546-84); длиномер горизонтальный ИКУ-2 (рег. № 1559-61)

Продолжение таблицы 1

1	2
9.4	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные), стойка С-II ГОСТ 10197-70 и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8
<p><i>Примечания:</i></p> <p>Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.</p> <p>Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p>	

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;
- 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

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого индикатора утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- цена деления (дискретность отсчета);
- диапазон измерений;
- заводской номер.

7.3. При внешнем осмотре должно быть также проверено: четкость и правильность нанесения штрихов и цифр на шкале, отсутствие дефектов на стекле и на наружных поверхностях индикатора, препятствующих отсчету или ухудшающих внешний вид.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед поверкой измерительный наконечник индикатора должен быть промыт авиационным бензином по ГОСТ 1012—2013 и вытерт чистой салфеткой.

8.2. До начала проведения поверки индикаторы должны быть выдержаны на рабочем месте не менее 4 ч.

8.3. Опробованием проверяют взаимодействие частей индикатора. Измерительный стержень должен перемещаться плавно, без заеданий.

8.4. У индикаторов модификации ИЧ проверяют отсутствие проворота стрелки при свободном перемещении измерительного стержня или при его резкой остановке,

соответствие оцифровки шкалы указателя оборотов прямому ходу измерительного стержня, плавность работы устройства совмещения стрелки с любым делением шкалы и отсутствие самопроизвольного смещения стрелки с установленного положения.

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

8.6. При перемещении измерительного наконечника индикаторов в крайние положения диапазона измерений показания должны изменяться не менее чем на величину диапазона измерений, указанного на индикаторе.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение присоединительного диаметра гильзы индикатора

Присоединительный диаметр гильзы определяют микрометром с цифровым отсчетным устройством в средней части гильзы в двух взаимно перпендикулярных сечениях.

Присоединительный диаметр гильзы не должен превышать $8-0,022$ мм (8h8).

9.2. 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 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.

Измерительное усилие индикаторов не должно превышать 3 Н.

Колебание измерительного усилия не должны превышать 2 Н.

9.3. Определение наибольшей алгебраической разности погрешностей, размаха и вариации показаний индикаторов модификации ИЧ

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.

Наибольшую алгебраическую разность погрешностей, размах и вариацию показаний индикаторов с диапазонами измерений от 0 до 50 мм и от 0 до 100 мм определяют при помощи длиномера горизонтального ИКУ-2.

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.

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 диапазоном измерений от 0 до 25 мм – через каждые 0,5 мм, с диапазонами измерений от 0 до 50 мм и от 0 до 100 мм – через каждый 1 мм.

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 таблице 3.

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 3.

Вариацию показаний 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 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики индикаторов модификации ИЧ

Диапазон измерений, мм	Цена деления шкалы, мм	Вариация показаний, мкм, не более	Размах показаний, мкм, не более	Наибольшая алгебраическая разность погрешностей при прямом или обратном ходе измерительного стержня, мкм		
				на любом участке диапазона измерений, мм		на всем диапазоне измерений
				0,1	1,0	
От 0 до 1	0,001	1	1	-	-	3
От 0 до 2	0,01	3	3	5	10	12
От 0 до 3	0,01	3	3	5	10	14
От 0 до 5	0,01	3	3	5	10	16
От 0 до 10	0,01	3	3	5	10	20
От 0 до 25	0,01	5	5	6	10	35
От 0 до 50	0,01	6	6	10	15	40
От 0 до 100	0,01	6	6	15	20	50

9.4. Определение абсолютной погрешности и размаха показаний индикаторов модификации ИЧЦ

Абсолютную погрешность измерений и размах показаний индикаторов определяют при помощи концевых мер длины 4-го разряда в десяти точках шкалы равномерно расположенных по всему диапазону измерений индикатора.

Закрепить индикатор в стойке С-II. Установить индикатор на нулевой отсчет на нижнем пределе диапазона измерений, сообщив натяг индикатору не менее 0,2 мм.

Под измерительный наконечник поочередно устанавливают концевые меры длины, фиксируя показания индикатора при каждой концевой мере.

Абсолютную погрешность измерений в каждой точке определяют как алгебраическую разность показаний индикатора и действительной длины концевой меры.

Абсолютная погрешность измерений в каждой точке не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

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 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики индикаторов модификации ИЧЦ

Диапазон измерений, мм	Дискретность отсчета, мм	Размах показаний, мкм, не более	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм
От 0 до 10	0,01	10	±20
От 0 до 12,5	0,01	10	±20
От 0 до 12,7	0,01	10	±20
От 0 до 25	0,01	10	±30
От 0 до 25,4	0,01	10	±30
От 0 до 50	0,01	10	±30
От 0 до 100	0,01	10	±30
От 0 до 10	0,001	2	±7
От 0 до 12,5	0,001	2	±7
От 0 до 12,7	0,001	2	±7
От 0 до 25	0,001	2	±9
От 0 до 25,4	0,001	2	±9
От 0 до 50	0,001	2	±10
От 0 до 100	0,001	3	±10

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Индикатор считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 и 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1 - 9.4 не превышают допустимых значений.

В случае подтверждения соответствия индикатора метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и индикатор признают пригодным к применению.

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

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 1.

11.2. 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) в паспорт средства измерений вносить запись о проведенной поверке.

11.3. 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.

Зам. нач. отдела 203
ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Милованова

Ведущий инженер отдела 203
ФГУП «ВНИИМС»



Н.И. Кравченко