

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»
В. А. Лапшинов
М.п. «05» апреля 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Индикаторы часового типа ОТК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-819/03-2024

2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы часового типа ОТК (далее – индикаторы), предназначенные для измерений размеров и контроля отклонений от заданной геометрической формы, а также 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.2 Приложения А настоящей методики поверки.

1.3 Прослеживаемость при поверке индикаторов обеспечивается 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 (далее – ГПС), утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого индикатора используется метод прямых измерений поверяемым индикатором величины, воспроизводимой с помощью рабочих эталонов, соответствующих указанным в 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 шероховатости измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы индикатора	да	да	9.1
Определение диаметра и отклонения от цилиндричности присоединительной гильзы	да	нет	9.2
Определение наибольшего измерительного усилия	да	да	9.3
Определение наибольшей разности погрешностей, размаха показаний, вариации показаний индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,01 мм	да	да	9.4
Определение наибольшей разности погрешностей показаний, размаха показаний индикаторов, вариации показаний индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,001 и 0,002 мм	да	да	9.5
Определение наибольшей разности погрешностей показаний, размаха показаний, вариации показаний индикаторов модификации ИЧЦ	да	да	9.6

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 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
7 - 9	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С - относительной влажностью воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
9.1	Средства измерений параметра шероховатости $Ra=0,63$ мкм в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , Rz , в диапазоне от 0,001 до 1200 мкм и Ra в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» ноября 2019 г. №2657 – контактный профилометр	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 модификация SurfTestSJ-210, рег. № 54174-13
9.2	Средства измерений длины в диапазоне от 0 до 25 мм с абсолютной погрешностью по КТ 1 ± 2 мкм	Микрометр МК, МК Ц, рег. №50593-12
9.3	Средства измерений массы, верхний предел диапазона измерений не менее 1,00 кг, пределы допускаемой погрешности не более ± 10 г на всем диапазоне измерений	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ10, рег. № 23740-02
9.3, 9.5	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70	Стойка для измерительной головки СИИ, рег. № 2366-68

Продолжение таблицы 2

1	2	3
9.4, 9.6	<p>Рабочие эталоны 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 средств измерений наружных и внутренних размеров с диапазоном измерений от 0 до 100 мм;</p> <p>Рабочие эталоны 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 средств измерений наружных и внутренних размеров с диапазоном измерений от 0 до 50 мм</p>	<p>Прибор универсальный для измерения длины LMI, рег. № 40893-15;</p> <p>Прибор для поверки индикаторов ППИ-50, рег. № 80580-20</p>
9.5	<p>Рабочие эталоны 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 средств измерений наружных и внутренних размеров, верхняя граница диапазона измерений с диапазоном измерений от 0 до 10 мм;</p> <p>Рабочие эталоны 4-го разрядов согласно государственной поверочной 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</p>	<p>Прибор для поверки измерительных головок ППГ-4, рег. № 70413-18;</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламп, набор №3, рег. № 51838-12</p>

Примечание – Допускается использовать при поверки 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. 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, правилам 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 индикатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие индикаторов требованиям в части комплектности, приведенным в паспорте;
- правильность нанесения маркировки (товарный знак изготовителя, заводской номер);

- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества;
- на измерительных поверхностях наконечников не должно быть царапин, сколов и заметного на глаз износа;
- стрелка и элементы шкалы должны быть отчетливо видны на фоне циферблата;
- циферблат должен быть закрыт прозрачным материалом, не имеющим дефектов, препятствующих отсчету показаний;
- индикатор должен быть оснащен указателем числа оборотов стрелки и устройством совмещения нулевого штриха со стрелкой.

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

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. Индикаторы должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3.1, в открытых футлярах не менее трех часов.

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 при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

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

При опробовании проверяют взаимодействие узлов индикатора.

Измерительный стержень индикаторов должен перемещаться плавно, без заеданий и остановок.

При опробовании индикаторов модификации ИЧ следует проверить плавность перемещения стрелки, перекрытие стрелкой коротких штрихов, передвижение стрелки по всей шкале.

Высоту расположения стрелки над шкалой индикаторов модификации ИЧ определяют, наблюдая за параллаксом стрелки относительно штриха шкалы при повороте индикатора. Стрелку совмещают с отметкой шкалы, затем индикатор поворачивают вокруг стрелки приблизительно на 45° и одновременно, не меняя положения головы, наблюдают изменение показаний.

Изменение показаний индикатора не должно превышать 0,5 деления шкалы – для индикаторов с ценой деления 0,001 и 0,002; 0,7 деления шкалы – для индикаторов с ценой деления 0,01 мм.

Отсутствие проворота стрелки индикаторов модификации ИЧ проверяют при свободном перемещении измерительного стержня и его резкой остановке.

Для индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,01 мм следует проверять отклонение стрелки от направления оси измерительного стержня при установке индикатора по указателю оборотов на любое число оборотов. Допускаемое отклонение: 15 делений – для индикаторов с верхним пределом измерений до 10 мм; 20 делений – для индикаторов с верхним пределом измерений свыше 10 мм. Оцифровка шкалы указателя оборотов должна соответствовать прямому ходу измерительного стержня.

Вращение шкалы (устройство для совмещения стрелки с любым делением шкалы) индикаторов модификации ИЧ должно быть плавным, без заеданий.

При опробовании индикаторов модификации ИЧЦ проверяют отсутствие сбоев отсчета при перемещении измерительного стержня; наличие знака минус при прохождении через точку обнуления в зависимости от направления перемещения.

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

9.1 Определение шероховатости измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы индикатора.

Параметры шероховатости R_a по ГОСТ 2789-73 измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы индикатора определяют однократным измерением с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

Параметры шероховатости R_a по ГОСТ 2789-73 измерительной поверхности наконечника и наружной поверхности гильзы индикатора не должны превышать значений, указанных 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.

9.2 Определение диаметра и отклонения от цилиндричности присоединительной гильзы

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

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

Диаметр присоединительной гильзы и его отклонение от цилиндричности не должны превышать значений, указанных 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 наибольшего измерительного усилия

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

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

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

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

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.

Наибольшее измерительное усилие не должно превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

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

Наибольшая разность погрешностей показаний индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,01 мм рекомендуется определять с помощью прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерения длины (рекомендуется для индикаторов с диапазоном от 0 до 50 мм и от 0 до 100 мм) при одном (прямом или обратном) ходе измерительного стержня.

При поверке на приборе ППИ-50 отсчитывают наибольшее и наименьшее показания прибора (погрешности испытываемого индикатора) на последовательных участках в 1 мм и на всем диапазоне измерений индикатора.

При определении наибольшей разности погрешностей индикаторов на приборе универсальном для измерения длины отсчитывают показания:

- у индикаторов с диапазоном измерений от 0 до 50 мм через каждые 0,5 мм;
- у индикаторов с диапазоном измерений от 0 до 100 мм – через 1 мм.

При определении наибольшей разности погрешностей индикатора на приборе универсальном для измерения длины, используют плоский наконечник для контакта со сферическим измерительным наконечником индикатора. Индикатор устанавливают на прибор универсальный для измерения длины в горизонтальном положении, закрепляя в специальном приспособлении.

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

Наибольшая разность погрешностей на участке в 1 мм (или на участке в 0,1 мм) равна разности наибольшего и наименьшего показаний индикатора на проверяемом участке.

У индикаторов с диапазоном измерений до 50 мм выбирается участок в 1 мм, на котором алгебраическая разность погрешностей является наибольшей. На выбранном участке определяется погрешность на 0,1 мм, отсчитывая показания индикатора через каждые 0,02 мм.

У индикаторов с диапазоном измерений от 0 до 100 мм выбирается участок в 1 мм, на котором определено наибольшее отклонение показаний индикатора. На выбранном участке в 1 мм повторно проверяется погрешность через каждые 0,2 мм. На этом же участке проверяется участок в 0,1 мм, отсчитывая показания индикатора через каждые 0,02 мм.

Размах показаний индикаторов модификации ИЧ с целой деления 0,01 мм определяют с помощью прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерения длины в начале, середине и конце диапазона измерений при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью прибора, на котором осуществляется поверка индикатора. За размах показаний индикатора принимают наибольшее из полученных значений.

Вариация показаний определяют с помощью прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерения длины в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений.

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

Затем измерительный 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 повторяют по три раза и вычисляют разность показаний при каждом измерении.

Наибольшие разности погрешностей показаний на определяемых участках, действительные значения размаха показаний и вариации показаний индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,01 мм не должны превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

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

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

Наибольшую разность погрешностей показаний индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,001 и 0,002 мм определяют в вертикальном положении (наконечником вниз) на приборе для поверки измерительных головок ППГ-4 или при помощи концевых мер длины (блока концевых мер длины) на стойке С-III по ГОСТ 10197.

При определении разностей погрешностей показаний по концевым мерам длины к столику стойки притирают концевую меру длины размером 5-10 мм. Образцовые меры (блок концевых мер) устанавливают поперек на притертую к столу концевую меру длины. По наименьшей концевой мере длины (рекомендуемый номинальный размер плоскопараллельной концевой меры длины – 1 мм) устанавливают стрелку индикатора на нулевую отметку шкалы. Затем, сняв меру (блок концевых мер), последовательно на ее место устанавливают остальные меры (блок концевых мер). Каждую меру (блок концевых мер) измеряют по три раза, арретируя измерительный стержень.

Разность между средним значением из трех измерений и размером установленных концевых мер длины (блока концевых мер) принимают за погрешность на данной отметке шкалы.

Под наибольшей разностью погрешностей показаний индикатора понимают наибольшую алгебраическую разность значений на всем диапазоне измерений индикатора при прямом ходе измерительного стержня.

При определении наибольшей разности погрешностей на всем диапазоне следует проводить измерения на отметках шкалы, расположенных одна от другой на 100 делений (через 0,1 мм для индикаторов с ценой деления 0,001; через 0,2 мм для индикаторов с ценой деления 0,002).

Размах показаний индикаторов модификации ИЧ с целой деления 0,001 и 0,002 мм определяют в начале, середине и конце диапазона измерений при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью прибора или концевой меры длины (блока концевых мер). За размах показаний индикатора принимают наибольшее из полученных значений.

Вариацию показаний индикатора определяют на приборе для поверки измерительных головок ППП-4 или при помощи концевых мер длины (блока концевых мер длины) на стойке С-III по ГОСТ 10197 на отметке, находящейся в 20 делениях от нулевой отметки, в середине диапазона измерений и на отметке, находящейся в 20 делениях от последней отметки диапазона измерений.

В каждой отметке шкалы стрелку индикатора переводят вправо от поверяемой 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.

Наибольшие разности погрешностей показаний на определяемых участках, действительные значения размаха показаний и вариации показаний индикаторов модификации ИЧ с ценой деления 0,001 и 0,002 мм не должны превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

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

9.6 Определение наибольшей разности погрешностей показаний, размаха показаний, вариации показаний индикаторов модификации ИЧЦ.

Наибольшую разность погрешностей показаний индикаторов модификации ИЧЦ определяют при помощи прибора для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины.

Измерения проводят с шагом:

- 1,0 мм – для индикаторов с верхними пределами диапазона измерений 10; 12,7; 25 мм;
- 5,0 мм – для индикаторов с верхним пределом диапазона измерений 50 мм.

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

Размах показаний индикаторов модификации ИЧ с целой деления 0,01 мм определяют в начале, середине и конце диапазона измерений при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью прибора, на котором осуществляется поверка индикатора. За размах показаний индикатора принимают наибольшее из полученных значений.

Вариацию показаний индикаторов модификации ИЧЦ определяют в двух точках в начале и конце диапазона измерений при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с измерительной поверхностью для поверки индикаторов ППИ-50 или прибора универсального для измерений длины. Вариацию показаний в данной точке диапазона измерений определяют, как разность между наибольшим и наименьшим показаниями.

Наибольшие разности погрешностей показаний на определяемых участках, действительные значения размаха показаний и вариации показаний индикаторов модификации ИЧЦ не должны превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

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

10 Оформление результатов поверки

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

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.

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

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 индикаторов часового типа ОТК

Таблица А.1 – Метрологические и технические характеристики индикаторов

Обозначение	Цена деления шкалы/дискретность отсчета, мм	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Наибольшая разность погрешностей показаний индикатора		Наибольшее измерительное усилие, Н	Размах показаний, мкм, не более	Вариация показаний, мкм, не более		
				На любом участке диапазона измерений, мм						
				$\Delta 0,1$	$\Delta 1$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ИЧ-2 0,01	0,01	0	от 0 до 2	4	8	10	1,5	3	2	
ИЧ-2 0,01		1	от 0 до 2	6	10	12	1,5	3	3	
ИЧ-3 0,01		0	от 0 до 3	4	8	10	1,5	3	2	
ИЧ-3 0,01		1	от 0 до 3	6	10	15	1,5	3	3	
ИЧ-5 0,01		0	от 0 до 5	4	8	12	1,5	3	2	
ИЧ-5 0,01		1	от 0 до 5	6	10	16	1,5	3	3	
ИЧ-7 0,01		0	от 0 до 7	4	8	14	1,5	3	2	
ИЧ-7 0,01		1	от 0 до 7	6	10	18	1,5	3	3	
ИЧ-10 0,01		0	от 0 до 10	4	8	15	1,5	3	2	
ИЧ-10 0,01		1	от 0 до 10	6	10	20	1,5	3	3	
ИЧ-12,7 0,01		0	от 0 до 12,7	4	8	16	1,5	5	5	
ИЧ-12,7 0,01		1	от 0 до 12,7	6	10	21	1,5	6	6	
ИЧ-25 0,01		0	от 0 до 25	4	8	22	3,0	5	5	
ИЧ-25 0,01		1	от 0 до 25	6	10	30	3,0	6	6	
ИЧ-50 0,01			от 0 до 50	10	15	40	5,0	6	6	
ИЧ-100 0,01			от 0 до 100	15	20	50	5,0	6	6	
ИЧ-1 0,001		0,001	-	от 0 до 1			5	3,0	3	3
ИЧ-3 0,001				от 0 до 3	-	-	5	3,0	3	3
ИЧ-7 0,001			от 0 до 7			5	3,0	3	3	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ИЧ-10 0,001	0,001	-	от 0 до 10	-	-	5	3,0	3	3	
ИЧ-12,7 0,001			от 0 до 12,7			5	3,0	6	6	
ИЧ-2 0,002	0,002		от 0 до 2			5	3,0	3	3	
ИЧ-3 0,002			от 0 до 3			5	3,0	3	3	
ИЧ-7 0,002			от 0 до 7			5	3,0	3	3	
ИЧ-10 0,002			от 0 до 10			5	3,0	3	3	
ИЧ-12,7 0,002			от 0 до 12,7			5	3,0	6	6	
ИЧЦ-10 0,01			0,01			от 0 до 10	30	1,5	10	10
ИЧЦ-10 0,005	0,005		25				1,5	10	10	
ИЧЦ-10 0,002	0,002		10				1,5	4	4	
ИЧЦ-10 0,001	0,001		10				1,5	3	3	
ИЧЦ-12,5 0,01	0,01		от 0 до 12,5				30	2,0	10	10
ИЧЦ-12,5 0,005	0,005						25	2,0	10	10
ИЧЦ-12,5 0,002	0,002						10	2,0	4	4
ИЧЦ-12,5 0,001	0,001						10	2,0	3	3
ИЧЦ-12,7 0,01	0,01		от 0 до 12,7				30	2,0	10	10
ИЧЦ-12,7 0,005	0,005						25	2,0	10	10
ИЧЦ-12,7 0,002	0,002						10	2,0	4	4
ИЧЦ-12,7 0,001	0,001						10	2,0	3	3
ИЧЦ-25 0,01	0,01		от 0 до 25			30	3,0	10	10	
ИЧЦ-25 0,005	0,005					25	3,0	10	10	
ИЧЦ-25 0,002	0,002					16	3,0	4	4	
ИЧЦ-25 0,001	0,001					15	3,0	3	3	
ИЧЦ-50 0,01	0,01		от 0 до 50			40	5,0	10	10	
ИЧЦ-50 0,005	0,005	35		5,0	10	10				

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИЧЦ-50 0,002	0,002	-	от 0 до 50	-	-	30	5,0	4	4
ИЧЦ-50 0,001	0,001					30	5,0	3	3

Примечание:

Под $\Delta 0,1$ и $\Delta 1$ понимают алгебраическую разность ординат самой высокой и самой низкой точек кривой погрешности индикатора в пределах любого участка длиной соответственно 0,1 мм и 1 мм диапазона измерений при прямом или обратном ходе измерительного стержня.

Таблица А.2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр присоединительной гильзы, мм, не более	$8^{-0,015}$
Параметр шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	
- измерительной поверхности наконечника	0,10
- наружной поверхности гильзы индикатора	0,63
Отклонение от цилиндричности диаметра присоединительной гильзы, мкм, не более	8