

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения  
единства измерений

Индикаторы часового типа  
с ценой деления 0,01 мм

Методика поверки

ММ 2162-62

Москва 1982 г.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ

Референтная система обеспечения единства  
измерений

Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм МИ-2192-82  
Методика поверки

СКСТУ 0008.

Дата введения 01.07.82

Настоящая рекомендация распространяется на индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм (далее индикаторы) по ГОСТ 577 и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

По методике настоящей рекомендации допускается поверять другие индикаторы часового типа с аналогичными характеристиками.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта рекомендации	Проведение операции при:	
		первой поверке	периодической поверке
Бесцветный осмотр	5.1	Да	Да
Обрабовакие	5.2	Да	Да
Контроль присоединительного диаметра гильзы и отклонения от центральности	5.3	Да	Нет
Контроль переключатели рабочей поверхности измерительного изконечника и наружной поверхности гильзы	5.4	Да	Нет
Определение ширины стрелки, штрихов шкалы и длины деления шкалы	5.5	Да	Нет

Продолжение табл.

Наименование операции	Номер документа рекомендации	Проверка операции	
		Первичной поверки	Периодичности поверки
Определение расстояния между концами отрезка и измерением	5. 6	Да	Нет
Отрегулирование измерительного устройства с его колебанием	5. 7	Да	Да
Определение метрологических характеристик	5. 8	Да	Нет
Определение изменения показаний измерителя при наложении измерительных отрезков в изогнутом состоянии, неизменяющим его ось	5. 8. 1	Да	Да
Определение размаха показания	5. 8. 2	Да	Да
Определение погрешности показания	5. 8. 3	Да	Да
Определение наибольшей разности погрешностей	5. 8. 4	Да	Да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Перечень средств поверки указан в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта рекомендации	Наименование составного средства измерения или измерительного средства поверки; номер документа, содержащего технические требования к средству измерения по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические требования
5.3	Майбр-скоба Ви7 по ГОСТ 16672.
5.3	Рычажные микрометры типа МР с диапазоном измерений 0-25 мм по ГОСТ 4361.
5.4	Образцы шероховатости по ГОСТ 2337 или детали-образцы с параметром шероховатости Ra = 0,63 мкм и Ra = 0,1 мкм.
5.5	Микроскоп инструментальный по ГОСТ 6074.
5.7	Шкаферлатные настольные весы с ценой деления 5 г по ГОСТ 23711.
5.7.	Стойка типа С-11 по ГОСТ 18197 с дополнительным кронштейном с присоединительным диаметром 8 мм.
5.8.2; 5.8.3;	Прибор ПИК-4 (или подобное ему с микрометрическим головкой) с диапазоном измерений 0-10 мм, верхней погрешностью не более 1 мм, наименьшей разностью показаний не более 1 мм, наименьшей разностью показаний на любом участке длиной в 1 мм не более 2 мм и на всем диапазоне измерений не более 3 мм.
5.8.4	Прибор ПИК-25 с диапазоном измерений 0-25 мм, верхней погрешностью не более 1,5 мм, наименьшей разностью показаний на любом участке диапазона измерений 1 мм не более 2 мм и на всем диапазоне измерений не более 4 мм.
5.8.1	Грамометр с ценой деления 0,1 Н, диапазоном измерений 0,5-3 Н, погрешностью не более +0,1 Н или динамометрическое приспособление, отградуированное на усилие 2,5 Н с погрешностью не более +0,1 Н.

Примечание: допускается применять другие средства поверки, уста-

назначенные метрологические характеристики индикатора с погрешностью, не превышающей 30% допускаемой погрешности по ГОСТ 577.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки индикаторов должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.002.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПРОДОЛЖЕНИЯ ИХ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха в помещении  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ,

изменение температуры воздуха в течение 1 ч не более  $2^\circ\text{C}$ ,

относительная влажность при температуре  $20^\circ\text{C}$  не более 80%.

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проверяемый индикатор и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с документацией по их эксплуатации;

проверяемый индикатор и средства поверки выдерживают в помещении для поверки до достижения ими температуры, требуемой при поверке.

### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие индикатора требованиям ГОСТ 577 к стрелке и элементам шкалы, материалу, разрывному индикатору, оканчивающим их указателем числа оборотов стрелки и устройством сформирования нулевого отрицательной шкалы со стрелкой, маркировке; кроме того проверяют отсутствие на варужных поверхностях

индикатора коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства.

### 5.2. Справоразмерение

При спроворазмерении проверяют взаимодействие подвижных частей индикатора в соответствии с требованиями ГОСТ 577:

превышение общего хода измерительного стержня при сравнении с рабочими ходом;

перекрытие стрелкой коротких штрихов;

отсутствие проворота стрелки при свободном перемещении измерительного стержня или при его резкойстановке;

переход стрелки за ось симметрии индикатора в обоих краешках положениях двойного хода измерительного стержня;

соответствие цифровки шкалы указателя оборотов прямому ходу измерительного стержня;

отклонение стрелки от направления оси измерительного стержня при установке индикатора по указателю оборотов на любое число полных оборотов;

плавность работы устройства совмещения стрелки с любым делением шкалы и отсутствие самопроизвольного смещения стрелки с установленным положением;

### 5.3. Контроль присоединительного диаметра и отклонения от цилиндричности гильзы

Присоединительный диаметр гильзы контролируют калибром-скобой или рычажным микрометром в четырех сечениях: двух - по длине гильзы и двух взаимоперпендикулярных - по окружности гильзы.

Отклонение от цилиндричности гильзы равно разности между наибольшим и наименьшим диаметром.

Диаметр гильзы в каждом сечении и отклонение от цилиндричности должны соответствовать требованиям ГОСТ 577 и ГОСТ 15593.

Б.4 Контроль шероховатости наружной поверхности гильзы и рабочей поверхности измерительного наконечника

Шероховатость контролируют сравниванием с образцами шероховатости или деталями образцов с параметрами:

$R_a = 0,03 \text{ мкм}$  - для наружной поверхности гильзы;

$R_a = 0,1 \text{ мкм}$  - для рабочей поверхности измерительного наконечника.

Шероховатость контролируемых поверхностей должна быть не более шероховатости образцов.

Б.5 Определение ширины стрелки, штрихов и длины деления шкалы

Ширину стрелки, штрихов и длину деления шкалы индикатора измеряют на инструментальном микроскопе.

Ширину стрелки измеряют в той ее части, которая находится над шкалой.

Ширину штрихов шкалы измеряют не менее чем у пяти любых штрихов. Разность в ширине отдельных штрихов в пределах шкалы не должна превышать значений, указанного в ГОСТ 577.

Длину деления шкалы (расстояние между осями штрихов) измеряют на любом участке шкалы у концов штрихов, близайших к центру шкалы.

Ширина стрелки, штрихов и длина деления шкалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 577.

Б.6 Определение расстояния между концом стрелки и шиферблатором

Расстояние между концом стрелки и шиферблатором проверяют, наблюдая за параллаксом стрелки относительно штриха шкалы при повороте прибора на угол  $45^\circ$  вокруг оси параллельной стрелке. Расстояние между концом стрелки и шиферблатором проверяют в четырех равномерно расположенных отметках шкалы индикатора. Параллакс не должен превышать  $0,7 \text{ мм}$ . В этом случае расстояние между концом стрелки и шиферблатором что превышает значения, указанного в ГОСТ 577.

### 5.7. Определение измерительного усилия и его колебаний

Измерительное усилие и его колебания определяют при помощи циферблатных весов при контакте измерительного наконечника индикатора с плоской весов. При этом индикатор закрепляют в стойке типа С-11 или в любой другой стойке с диапазоном перемещения не меньшим диапазона измерений индикатора.

Показания весов отсчитывают в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора при прямом ходе измерительного стержня (при подъеме измерительного стержня).

Разность наибольшего и наименьшего показаний весов в граммах, деленная на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в ньютонах), равна колебанию измерительного усилия при прямом ходе измерительного стержня в ньютонах.

Так же определяют колебание измерительного усилия при обратном ходе измерительного стержня (движение измерительного стержня вызывает движение стрелки против часовой).

Колебание измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня определяют, отсчитывая показание весов в середине диапазона измерения. Затем перемещают измерительный стержень за эту точку 1-2 мм и возвращают в точку отсчета и снимают показание весов. Разность показаний весов в этой точке, деленная на 100, равна колебанию измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня в ньютонах.

Наибольшее измерительное усилие при прямом ходе, колебание измерительного усилия при прямом или обратном ходе, колебание измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня не должны превышать значений по ГОСТ 677.

**а.в. Определение мест расположения стержней**  
**размера и расположения**

б.в.1. Изменение показания индикатора при нажиме с усилием 2,5 Н на измерительных стержнях в направлении перпендикулярном оси стержня, определяют при помощи граммометра или динамометрического приспособления.

Измеряют разрывы на приборе ПМ-4 (приспособлении с микрометрической головкой), на приборе ПМ-25 с диапазоном измерения 0-25 мм. Перемещают измерительный стержень до положения, соответствующего середине диапазона измерений, и нажимают с усилием 2,5 Н на измерительный износничек индикатора щупом граммометра или динамометрического приспособления последовательно с 4 сторон по двум взаимно перпендикулярным направлениям и наблюдают изменения показаний индикатора, которые не должны превышать значения, указанного в ГОСТ 577.

б.в.2. Размах показаний индикатора определяют при плавикатом арретировании измерительного износничика при контакте его с измерительной поверхностью прибора ПМ-4 или прибора ПМ-25, с приспособлением с микрометрической головкой (микрометрический винт при этом застопорен).

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

Размах показаний определяют в трех точках в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора.

Размах показаний в каждой точке не должен превышать значения, указанного в ГОСТ 577.

## С. 3 МК 2152-82

5. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, метрологические характеристики которых превышают значения, указанные в ГОСТ 577, устанавливают класс точности 2. Допускаемые изменения метрологических характеристик индикаторов класса точности 2 приведены в обязательном приложении 1.

5.8.3. Вариации показаний индикатора определяют при помощи прибора ПРИ-4 (приспособления с микрометрической головкой) или прибора ПРИ-25 в трех равномерно расположенных точках диагонала измерения.

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

Затем измерительный стержень перемещают в том же направлении на 0,05 мм и, заменив направление перемещений, 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 диагонала измерения повторяют по три раза, вычисляют разность показаний при каждом измерении.

Вариация показаний не должна превышать значений, указанного в ГОСТ 577.

Примечание. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается вариация показаний, превышающая значения, указанные в ГОСТ 577, но не превышающая значений, указанных в обязательном приложении 1.

5.8.4. Наибольшую разность погрешностей индикатора определяют при помощи прибора ПРИ-4 (приспособления с микрометрической голов-

кой), прибора ПМи-25 при одном (прямом или обратном) ходе измерительного стержня. Арретирование измерительного наконечника и изменение направления перемещения измерительного стержня при определении погрешностей не допускаются.

5.8.4.1. Наибольшую разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 мм определяют при непрерывном перемещении или с остановками стержня через каждые 0,2 мм (у индикаторов с диапазоном измерения 0-25 мм - через каждые 0,5 мм).

При поверке на приборе ПМи-4 отсчитывают наибольшее и наименьшее показание прибора (погрешности поверяемого индикатора) на последовательных участках в 1 мм и на всем диапазоне измерений индикатора.

При поверке на приборе ПМи-25 отсчитывают отклонения показаний индикатора через 0,5 мм перемещения измерительного стержня.

При поверке из приспособлении с микрометрической головкой отсчитывают отклонения показаний индикатора через 0,2 мм перемещения измерительного стержня.

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

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

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

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

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

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

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений и на любом участке в 1 и 0,1 мм не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 577.

Примечания:

1. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается не определять наибольшую разность погрешностей на любом участке в 0,1 мм.

2. Для индикаторов, выпускаемых после ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается наибольшая разность погрешностей, превышающая значения, указанные в ГОСТ 577, но не превышающая значений, указанных в обязательном приложении 1.

Примеры задачи при поверке индикатора с диапазоном измерения 0-10 мм приведены в справочном приложении 2.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 6.1. Положительные результаты поверки должны быть оформлены при первичной поверке отметкой в паспорте прибора, удостоверенной в порядке установленном предприятием-изготовителем;
- при периодической государственной поверке - выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной Госстандартом;
- при периодической ведомственной поверке - отметкой в документе, составленном ведомственной метрологической службой.
- 6.2. При отрицательных результатах поверки индикаторы к выпуску и применению не допускаются. Свидетельства о поверке аннулируют.

## Допускаемые значения метрологических характеристик

## Индикаторов класса точности 2-

Показатель, мкм	Наибольшая разность измерений при измерении, мкм		Фактический показатель, мкм	Нормативный показатель, мкм
	на любом участке диапазона измерения в 1 см	на всем диапазоне измерения		
0-2	14	4	5	5
0-5	12	3	5	5
0-10	25	6	5	5
0-25	40	7	7	7

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Справочное

ПРИМЕРЫ ЗАПРОКИ В ПРОТОКОЛЕ ПОКАЗОВ ИНДИКАТОРОВ

С ДИАПАЗОНОМ ИЗМЕРЕНИЙ 0-10 мм

## 1. Определение измерительного усилия и его колебаний

Показания индикатора, мм	0	5	10
Показания весов, г	95	110	140

$$\text{Наибольшее измерительное усилие } \frac{140}{100} = 1,4 \text{ Н}$$

$$\text{Колебание измерительного усилия при прямом ходе } \frac{140-95}{100} = 0,45 \text{ Н}$$

Колебание измерительного усилия при изменении направления движения измерительного стержня (при показаниях в поверяемой точке 140 и 125)

$$\frac{140-125}{100} = 0,15 \text{ Н}$$

## 2. Определение наибольших разностей погрешностей индикатора

## 2.1 На приборе ПИФ-4

Оборот стrelloki индика- тора	Показания приборов, мкм		Наибольшая разность погре- шностей, мкм, на:			Класс- точно- сти
	Наиб.	Наим.	участке 1 мм	любом участке 1 мм	всем диапазоне измерений	
0-1	+5	-2	7			
1-2	+5	+3	2			
2-3	+5	0	5			
3-4	-1	-7	6			
4-5	-2	-5	3			
5-6	-3	-12	9	10	18	1
6-7	-1	-11	10			
7-8	+1	-5	6			
8-9	+5	0	5			
9-10	+8	+2	4			

С.14 МК 2192-82

## 2.3. На пиктособственных с монометрической головкой

Обзор стремян инкли- метра	Отметки участка, мм						Наибольшая разность по- грешностей, мм, на			Класс точно- сти
	0	20	40	60	80	0	участке 1 мм	любом участке 1 мм	всём диа- пазоне измерений	
0-1	0	-2	1	6	5	0	7	2	10	1
1-2	+1	0	-1	-6	-5	+1	8	3	10	1
2-3	+2	+1	0	-6	-5	+2	9	4	10	1
3-4	+3	+2	+1	0	-5	+3	10	5	10	1
4-5	+4	+3	+2	+1	0	+4	11	6	10	1
5-6	+5	+4	+3	+2	+1	+5	12	7	10	1
6-7	+6	+5	+4	+3	+2	+6	13	8	10	1
7-8	+7	+6	+5	+4	+3	+7	14	9	10	1
8-9	+8	+7	+6	+5	+4	+8	15	10	10	1
9-10	+9	+8	+7	+6	+5	+9	16	11	10	1

  

Поверяемые отметки	Показания прибора на участке, мм			Наибольшая разность по- грешностей на участке 0,1 мм			Класс точно- сти
	1-м	2-м	3-м	1-м	2-м	3-м	
0,02	0	0	0	+	+	+	1
0,04	+2	+2	+2	+4	+4	+4	1
0,06	+3	+3	+3	+5	+5	+5	1
0,08	+4	+4	+4	+6	+6	+6	1
0,1	+6	+6	+6	+8	+8	+8	1

5 (5, 4, 3)

## ИНООРДИНАЦИОННЫЕ ПАКИМ

## 1. РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА ВНИЗУМЕРЕНИЯ

## РАЗРАБОТЧИКИ

М. В. Евдокимова (руководитель темы), Н. Г. Анфимова

2. УТВЕРЖДЕНА ППО "ЭНЕД" им. Д. И. Менделеева 11.11.1991г.

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ИДИМС

4. ВЗАМЕН ГОСТ 8.548-86

5. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение ИТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 12.3-002-75	2.1
ГОСТ 577-68	Рабочая часть, 1.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8
ГОСТ 4381-80.	2.1
ГОСТ 8074-82	2.1
ГОСТ 8378-75	2.1
ГОСТ 16197-70	2.1
ГОСТ 16589-70	5.3
ГОСТ 16775-71	5.3
ГОСТ 23711-79	2.1