ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ
(НПО «ВНИИизмерения»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ГОЛОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРУЖИННЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ. МИКАТОРЫ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1790—87

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1988

gost.e-ecolog.ru

УДК 531.717.5.089.6:006.354 Группа Т88.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ГОЛОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРУЖИННЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ. МИКАТОРЫ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1790—87

ОКСТУ 0008

Дата введения 01.04.88

Настоящие методические указания распространяются на измерительные пружинные малогабаритные головки (далее — микаторы) по ГОСТ 14712—79 и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	—	Да	Да	Да
Опробование	4.2	Стойка С-II и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8 по ГОСТ 10197—70	Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик	4.3	—			

© Издательство стандартов, 1988

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Проверка измерительного наконечника	4.3.1	По ГОСТ 11007—66; лупа 2,5×	Да*	Да	Да
Проверка общего хода измерительного стержня	4.3.2	Плоскопараллельные концевые меры длины 0,5 и 2,5 мм класса точности 3 по ГОСТ 9038—83; стойка С-II и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8 по ГОСТ 10197—70	Да	Да	Нет
Проверка измерительного усилия и колебания измерительного усилия	4.3.3	Весы для статического взвешивания по ГОСТ 23676—79 с ценой деления 2 г и наибольшим пределом взвешивания 2 кг; стойка С-II и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8 по ГОСТ 10197—70	Да	Да	Нет
Определение изменения показаний микатора при боковом нажатии на измерительный стержень	4.3.4	Граммометр 10—50 по ТУ 25—02.021301—78; стойка С-II и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8 по ГОСТ 10197—70	Да	Да	Да
Определение параметра шероховатости поверхности гильзы	4.3.5	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378—75 или детали с параметрами шероховатости Ra=0,63 мкм	Да	Нет	Нет
Определение погрешности микатора	4.3.6	Интерферометр ИДГ-1 по ТУ 50—496—85 (приложение 1); плоскопараллельные концевые меры длины 2—4-го разрядов по МИ 1604—87; стойка С-I или С-II и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8, стол со сферической вставкой и движок для концевых мер по ГОСТ 10197—70; установка для определения погрешности в горизонтальном положении (приложения 2 и 3);	Да	Да	Да

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Определение размаха показаний	4.3.7	приспособление для закрепления микатора (приложение 4) Интерферометр ИДГ-1 по ТУ 50—496—85; плоскопараллельные концевые меры длины класса точности 3 по ГОСТ 9038—83; стойка С-I или С-II и кронштейн с присоединительным диаметром 8Н8 по ГОСТ 10197—70; установка для определения погрешности в горизонтальном положении (приложения 2 и 3);	Да	Да	Да
Определение вариации показаний	4.3.8	приспособление для закрепления микатора (приложение 4) Интерферометр ИДГ-1 по ТУ 50—496—85; оптикатор 01П, 02П, 05П по ГОСТ 10593—74 (наконечником *вверх*); установка для проверки вариации показаний микатора (приложение 5) измерительный наконечник НГП класса точности 1 по ГОСТ 11007—66; установка для определения погрешности в горизонтальном положении (приложения 2 и 3); приспособление для закрепления микатора (приложение 4)	Да	Да	Да

* Операцию проводят выборочно в порядке, установленном предприятием-изготовителем.

Примечание. Допускается использовать вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, не приведенные в таблице, но имеющие аналогичные характеристики.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки микатора и плоскопараллельных концевых мер длины (далее — концевых мер длины).

2.2. В помещении, где проводят промывку, должны быть предупредительные знаки и сигнальные цвета по ГОСТ 12.4.026—76; запрещено пользоваться открытым огнем, применять электробытовые приборы.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха в помещении (20±3) °С;

изменение температуры окружающего воздуха в течение 0,5 ч при поверке микатора ценой деления 0,2 мкм — 0,2 °С, ценой деления 0,5; 1 и 2 мкм — 0,5 °С;

атмосферное давление (101,3±4) кПа.

3.2. Перед проведением поверки смазанные наружные части микаторов и концевые меры длины должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012—72 или бензином-растворителем по ГОСТ 443—76, или моющими растворами с пассиваторами, вытерты фланелевой салфеткой по ГОСТ 7259—77 и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие микаторов ГОСТ 14712—79 в части комплектности (наличие наконечника, арретира, передвижного указателя пределов поля допуска и паспорта) и внешнего вида.

При внешнем осмотре должно быть также проверено: четкость и правильность нанесения штрихов и цифр на шкале, цвет шкалы, отсутствие дефектов на стекле и на наружных поверхностях микаторов, препятствующих отсчету или ухудшающих внешний вид, наличие антикоррозионного покрытия и правильность нанесения маркировки.

4.2. При опробовании проверяют плавность перемещения стрелки, высоту расположения стрелки над шкалой, перекрытие стрелкой коротких штрихов, передвижение стрелки по всей шкале и предел регулирования нулевой установки, установленные ГОСТ 14712—79.

4.2.1. Высоту расположения стрелки над шкалой проверяют по параллаксу. Микатор закрепляют в стойке С-II и стрелку микатора совмещают с нулевой отметкой шкалы. Затем поворотом головы поверителя изменяют направление наблюдения примерно на 45° и определяют изменение показаний микатора, которое не должно превышать одного деления шкалы.

4.3. Определение метрологических характеристик

4.3.1. *Проверка измерительных наконечников*

При выпуске из производства наконечники микаторов должны проверяться методами и средствами поверки, предусмотренными ГОСТ 11007—66.

Наконечники должны соответствовать требованиям первого класса по ГОСТ 11007—66.

При проверке после ремонта и при периодической поверке проверяют отсутствие дефектов на измерительных поверхностях (сколов, царапин и заметных при 2,5× увеличении следов износа).

4.3.2. Общий ход измерительного стержня микаторов определяют концевыми мерами длины. Для этого поверяемый микатор закрепляют в стойке С-II. Установив стрелку на начальное показание шкалы, поднимают арретиром измерительный стержень и определяют возможность введения концевой меры длины размером 0,5 мм у микаторов с ценой деления 0,2 мкм и 2,5 мм у микаторов с ценами деления 0,5; 1 и 2 мкм. Концевые меры длины должны свободно проходить между наконечником микатора и столиком стойки.

4.3.3. Измерительное усилие микаторов определяют на весах для статического взвешивания при контакте измерительного наконечника с верхней поверхностью площадки весов. Опуская при помощи гайки микатор, закрепленный в стойке, по шкале весов определяют измерительное усилие в начальном и конечном значениях шкалы при прямом и обратном ходе измерительного стержня.

Разность между наибольшим и наименьшим усилиями при прямом и обратном ходе характеризует колебание измерительного усилия.

Измерительное усилие и его колебание должны соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 14712—79.

4.3.4. Изменение показаний микатора при боковом нажатии на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном к оси, определяют граммометром. Нажимая наконечником граммометра последовательно с четырех взаимно перпендикулярных сторон на измерительный стержень микатора, закрепленного в стойке С-II, с усилиями в соответствии с ГОСТ 14712—75 и наблюдая за стрелкой, предварительно установленной на нулевую отметку, отсчитывают изменение показаний микатора по каждому из четырех положений.

За изменение показаний микатора при боковом нажатии принимают наибольшее значение из четырех измерений.

Изменение показаний не должно превышать значений, предусмотренных ГОСТ 14712—79.

4.3.5. Параметр шероховатости поверхности наружной гильзы определяют визуально сравнением с образцами шероховатости поверхности или образцовыми деталями с параметром шероховатости $Ra=0{,}63$ мкм.

4.3.6. *Определение погрешности микатора*

4.3.6.1. Погрешность микаторов с ценой деления 0,2 мкм определяют в вертикальном положении (наконечником вниз).

Микаторы, изготовляемые по заказу потребителя для работы в любом положении, из предусмотренных ГОСТ 14712—79, должны проверяться в вертикальном положении (наконечником вниз) в тех случаях, если они предназначены для работы под углом не более 45° (относительно вертикального положения), или в горизонтальном положении (шкалой вверх) для работы под углом 45° и более (относительно вертикального положения).

4.3.6.2. Погрешность микаторов с ценами деления 0,5; 1 и 2 мкм определяют в вертикальном (наконечником вниз) и горизонтальном положениях (шкалой вверх).

4.3.6.3. Микаторы следует проверять при помощи одного из образцовых средств поверки (прибора или концевых мер длины), приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Цена деления поверяемого микатора, мкм	Пределы измерений поверяемого микатора, мкм	Наименование образцового прибора, образцовых концевых мер длины	Дискретность отсчета образцового прибора, мкм	Пределы измерений образцового прибора, мкм	Разряды применяемых концевых мер длины	Число пар концевых мер длины
0,2	±10	Интерферометр ИДГ-1 или концевые меры длины	0,01 —	±100 —	— 2	— 4* 2**
0,5	±25		0,01 —	±100 —	— 2	— 3* 2**
1,0	±50	Концевые меры длины	—	—	3	3* 2**
2,0	±100		—	—	4	3* 2**

* Число пар концевых мер длины при проверке в пределах ±30 делений шкалы.

** Число пар концевых мер длины при проверке в пределах свыше ±30 делений шкалы.

4.3.6.4. Погрешность микаторов следует проверять на отметках шкалы, указанных в табл. 3, начиная с нуля влево и вправо.

Таблица 3

Цена деления, мкм	Проверяемые отметки шкалы, мкм								
0,2	—10	—6	—4	—	0	—	+4	+6	+10
0,5	—25	—15	—10	—	0	—	+10	+15	+25
1,0	—50	—30	—20	—10	0	+10	+20	+30	+50
2,0	—100	—60	—40	—20	0	+20	+40	+60	+100

4.3.6.5. Для проверки погрешности микаторов в вертикальном положении микаторы с ценой деления 0,2 и 0,5 мкм закрепляют в интерферометре ИДГ-I или в стойке С-I, а с ценой деления 1 и 2 мкм — в стойке С-II.

Погрешность микаторов в горизонтальном положении определяют на интерферометре ИДГ-1 или в установке для проверки погрешности в горизонтальном положении (см. приложения 2 и 3).

При проверке погрешности в установке микатор выставляют и закрепляют в кронштейне *2* (см. приложение 2) или в кронштейне *2* (см. приложение 3) при помощи приспособления (см. приложение 4).

4.3.6.6. При проверке микаторов на интерферометре ИДГ-1 используют плоский наконечник интерферометра. Вначале поверяемый микатор и интерферометр ИДГ-1 устанавливают на нулевую отметку. Перемещая каретку интерферометра до соответствующей проверяемой отметки микатора, снимают показания интерферометра и вычитают их из показаний микатора.

Результаты поверки заносят в протокол (см. приложение 6).

Погрешность микатора не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 14712—79.

4.3.6.7. При поверке микаторов по образцовым концевым мерам длины парным методом меры, из которых составляют пары, должны иметь разность размеров, равную значению проверяемой отметки. При проверке микаторов с ценой деления 0,2 мкм на отметках ±6 мкм используют отметки ±4 мкм и составляют пары мер с разностью размеров в 2 мкм (см. приложение 7). При проверке микаторов с ценой деления 0,5 мкм на отметках ±15 и ±25 мкм используют отметки ±10 мкм и дополнительно проверенные отметки ±20 мкм и составляют пары мер с разностью размеров в 5 мкм (см. приложение 8). Пары составляют так, чтобы вторая мера предыдущей пары являлась первой мерой последующей пары. При проверке микатора в вертикальном положении на ребристый стол со сферической вставкой помещают движок с двумя мерами, образующими пару.

Под измерительный наконечник подводят первую меру и устанавливают стрелку микатора на нулевую отметку или отметки ±4, ±10 и ±20 мкм в указанных выше случаях. После трехкратного арретирования среднее значение из трех отсчетов принимают за отсчет при установке первой меры. После этого проводят измерение по второй мере и снимают отсчет. Далее повторяют измерения на последующих парах мер, каждый раз настраивая на нулевую отметку по второй мере предыдущей пары мер и снимая отсчет по второй мере своей пары.

Погрешность микаторов на проверяемой отметке шкалы вычисляют по формуле

$$\Delta_i = \frac{\Sigma r_i - (L_n - L_1) \cdot 1000}{n-1},$$

где Δ_i — погрешность микатора на проверяемой отметке шкалы, мкм;

L_n и L_1 — действительные размеры (по свидетельству) крайних образцовых концевых мер длины, мм;

r_i — разность показаний микатора для каждой пары концевых мер длины, мкм;

n — число образцовых концевых мер длины.

Результат измерений заносят в протокол поверки (см. приложения 7 и 8).

Так же определяют погрешность микатора в горизонтальном положении, устанавливая те же концевые меры длины между измерительными наконечниками микатора и пиноли установки (см. приложения 2 и 3).

Погрешность микатора не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 14712—79.

4.3.7. Размах показаний определяют на нулевой и двух крайних числовых отметках шкалы в тех же положениях микатора, что и при определении погрешности по п. 4.3.6. На каждой отметке шкалы проводят по десять арретирований по одной и той же точке концевой меры длины, установленной на стол стойки С-I или С-II, по измерительной поверхности прибора ИДГ-1 или по измерительному наконечнику пиноли установки. Стойку С-I используют при поверке микаторов с ценами деления 0,2 и 0,5 мкм, стойку С-II — с ценами деления 1 и 2 мкм.

За размах показаний по одной отметке принимают разность между наибольшим и наименьшим показаниями при арретировании на данной отметке шкалы, а за размах показаний микатора — наибольший размах из трех отметок шкалы.

Размах показаний не должен превышать значений, указаниых в ГОСТ 14712—79.

4.3.8. Вариацию показаний микаторов определяют на нулевой и двух крайних числовых отметках шкалы, отстоящих от концов

шкалы на 10 делений, в тех же положениях микатора, что и при определении погрешности по п. 4.3.6.

Для определения вариации показаний в вертикальном положении микатор закрепляют в интерферометре ИДГ-1 или в установке (см. приложение 5).

Для определения вариации показаний в горизонтальном положении микатор закрепляют в интерферометре ИДГ-1 или в установке (см. приложения 2 и 3). В кронштейн *7* (см. приложение 2) или в кронштейн *2* (см. приложение 3) установки вставляют оптикатор, на гильзу которого закрепляют установочное приспособление *6* (см. приложение 5).

Для микаторов с ценой деления 0,2 мкм применяют оптикатор типа 01П;

для микаторов с ценой деления 0,5 мкм — 02П;

для микаторов с ценами деления 1 и 2 мкм — 05П.

Оптикаторы и интерферометр используют с плоским наконечником.

Стрелку микатора подводят к проверяемой отметке последовательно с двух сторон с соседних числовых отметок (10 делений) и снимают показания интерферометра ИДГ-1 или оптикатора. Вычисляют разность показаний при подходе к проверяемой отметке с двух сторон. Проверку на каждой отметке повторяют пять раз и среднее арифметическое значение из пяти разностей принимают за вариацию показаний на данной отметке шкалы.

Вариация показаний на каждой проверенной отметке шкалы не должна превышать значений, предусмотренных ГОСТ 14712—79.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты первичной поверки микаторов предприятие-изготовитель оформляет отметкой в паспорте, заверенной поверителем.

5.2. На микаторы, признанные годными при государственной периодической поверке, выдают свидетельство по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляют отметкой в документе, составленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Микаторы, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 14712—79, к применению не допускаются, и на них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

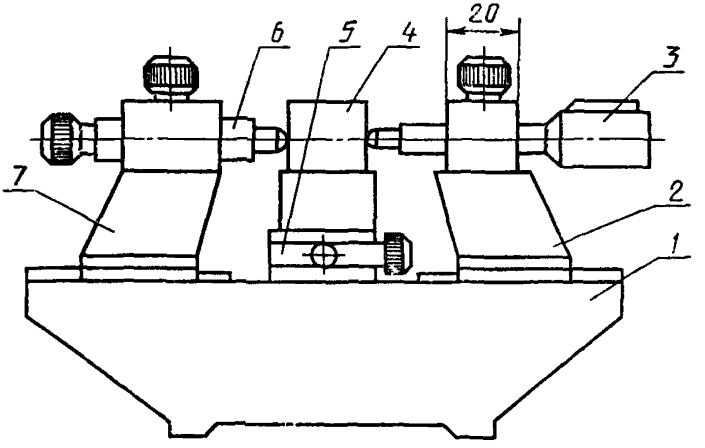
ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕРОМЕТРА ИДГ-1

Диапазон измерений интерферометра 100 мкм;
общий ход измерительной каретки 50 мм;
предел допускаемой погрешности ±0,007 мкм на участке 100 мкм;
дискретность отсчета 0,01 мкм;
диаметр отверстия под поверяемую головку 8Н8 и 28Н8;
изменение положения линии измерения до 360°.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПОГРЕШНОСТИ ГОЛОВКИ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ

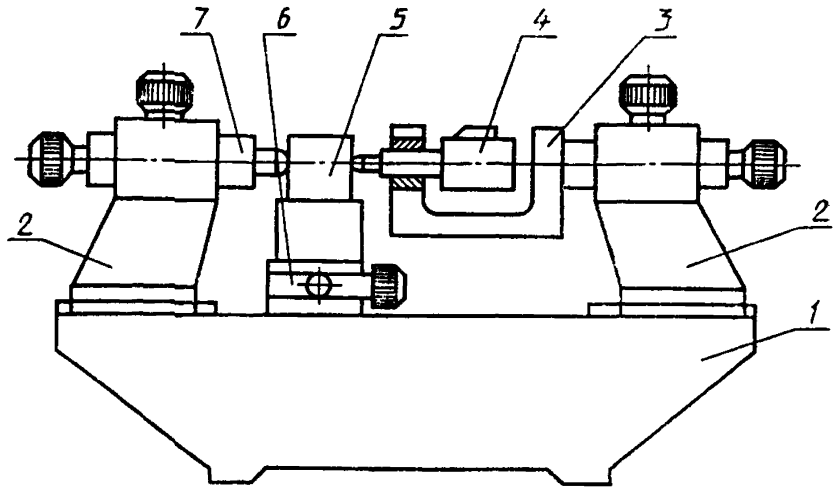


1—основание с направляющей; *2*—кронштейн с посадочным диаметром 8Н8; *3*—поверяемая головка; *4*—концевые меры длины; *5*—стол; *6*—пиноль; *7*—кронштейн с посадочным диаметром 28Н8

Черт. 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПОГРЕШНОСТИ ГОЛОВКИ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ

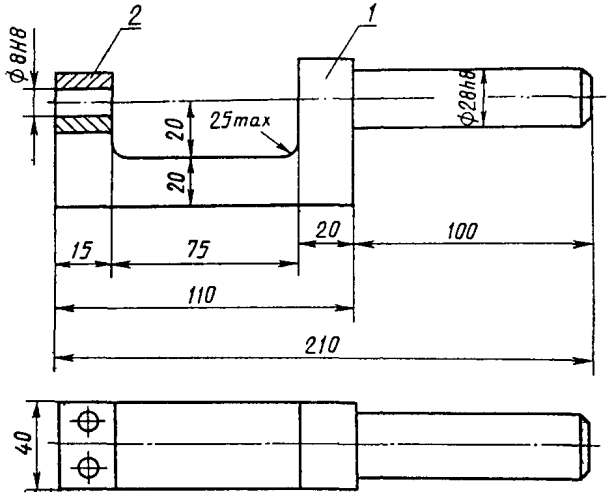


1—основание с направляющей; *2*—кронштейн с присоединительным диаметром 28Н8; *3*—приспособление для закрепления головки (см. приложение 4); *4*—поверяемая головка; *5*—концевые меры длины; *6*—стол; *7*—пиноль

Черт. 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ МИКАТОРА



1 — корпус; *2* — крышка

Черт. 3

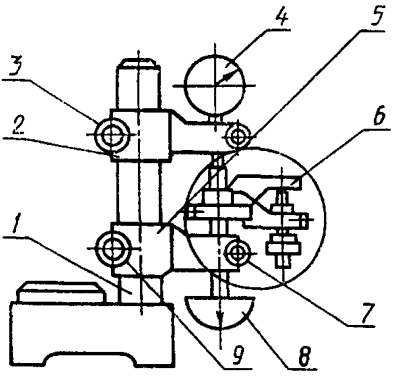
ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ВАРИАЦИИ ПОКАЗАНИЙ МИКАТОРОВ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ

Установка состоит из стойки С-I или С-II по ГОСТ 10197—70, дополнительного кронштейна *2* с присоединительным диаметром 8Н8 и установочного приспособления *6*, которое закрепляется на гильзе оптикатора *8*.

На колонку стойки *1* следует установить дополнительный кронштейн *2*, а кронштейн *5* диаметром присоединительного отверстия 28 мм повернуть на 180° и закрепить винтом *9*. В кронштейне *5* закрепить оптикатор *8* наконечником вверх при помощи зажимного винта *7*. На гильзе оптикатора закрепить установочное приспособление *6*, позволяющее перемещать измерительный стержень оптикатора и устанавливать его в требуемые положения.

В кронштейне *2* закрепить поверяемый микатор *4* наконечником вниз.



1—стойка; *2*—дополнительный кронштейн; *3, 7, 9*—зажимной винт; *4*—поверяемый микатор; *5*—кронштейн; *6*—установочное приспособление; *8*—оптикатор 01П или 02П, или 05П по ГОСТ 10593—74

Черт. 4

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ФОРМА И ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Микатор 05ИПМ, пределы измерения ±0,025 мм, изготовитель ЛИЗ, принадлежит _____

Определение допускаемой погрешности и вариации показаний микатора на интерферометре ИДГ-1

Проверяемые отметки шкалы при определении погрешности	Допускаемая погрешность микатора, мкм	Устанавливаемые отметки шкалы микатора при определении вариации показаний	Отсчеты по шкале интерферометра или оптикатора при прямом и обратном ходе микатора, мкм				
			1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	4-е измерение	5-е измерение
+25 +15 +10 0 —10 —15 —25	—0,2 —0,08 —0,05 0 +0,07 +0,1 +0,1	—40	+39,92 +40,12	+39,84 +40,13	+40,00 +40,21	+39,89 +40,00	+40,03 +40,21
			0,20	0,31	0,21	0,11	0,18
			Вариация — 0,20				
		0	+0,11 0	+0,22 —0,10	+0,10 —0,12	+0,21 0	+0,13 —0,07
			0,11	0,32	0,22	0,21	0,20
			Вариация — 0,21				
		+40	—39,81 —40,11	—39,83 —40,02	—39,90 —40,11	—39,90 —40,02	—39,81 —40,10
			0,30	0,19	0,21	0,12	0,29
			Вариация — 0,22				

Наибольшая погрешность микатора в пределах от нуля до ±30 делений не превышает ±0,12 мкм, в пределах свыше ±30 делений — ±0,25 мкм.

Вариация показаний на проверяемых отметках шкалы не превышает 0,3 деления шкалы.

Размах показаний в нулевой и двух крайних отметках шкалы не превышает 0,25 деления шкалы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Микатор годен.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Справочное

ФОРМА И ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Микатор 02ИПМ, пределы измерения ±0,010 мм, изготовитель ЛИЗ, принадлежит _____

Определение погрешности по концевым мерам длины парным методом

Начальная настройка, мкм	Проверяемая отметка шкалы, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер длины $L_1 \ldots L_n$, мм	Отклонение от номинальной длины наименьшей и наибольшей меры, мкм	Отсчет при установке 1-й меры, мкм	Отсчет при установке 2-й меры, мкм	Разность отсчетов Σr_i, мкм	Погрешность микатора на проверяемой отметке шкалы, мкм: $\Delta_i = \frac{\Sigma r_i - (L_n - L_1) \cdot 1000}{n-1}$
0	+4	0,992—0,996	+0,08	—0,02	+4,16	+4,18	$\Delta_1 = \frac{+16,20-16,07}{4} = +0,03$
		0,996—1,000		—0,04	+3,72	+3,76	
		1,000—1,004		—0,06	+3,28	+3,34	
		1,004—1,008	+0,15	0	+4,92	+4,92	
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1,00815 - 0,99208) \cdot 1000 = +16,07$						$\Sigma r_1 = +16,20$	
0	—4	1,008—1,004	+0,15	0	—4,04	—4,04	$\Delta_2 = \frac{-16,26+16,07}{4} = -0,05$
		1,004—1,000		—0,02	—4,02	—4,00	
		1,000—0,996		—0,06	—4,10	—4,04	
		0,996—0,992	+0,08	—0,08	—4,26	—4,18	
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (0,99208 - 1,00815) \cdot 1000 = -16,07$						$\Sigma r_1 = -16,26$	

Продолжение

Начальная настройка, мкм	Проверяемая отметка шкалы, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер длины $L_1 \ldots L_n$, мм	Отклонение от номинальной длины наименьшей и наибольшей меры, мкм	Отсчет при установке 1-й меры, мкм	Отсчет при установке 2-й меры, мкм	Разность отсчетов Σr_i, мкм	Погрешность микатора на проверяемой отметке шкалы, мкм: $\Delta_i = \frac{\Sigma r_i - (L_n - L_1) \cdot 1000}{n-1}$
+4	+6	1,000—1,002	+0,10	—0,02	+2,06	+2,08	$\Delta_3 = \frac{+8,14-8,05}{4} = +0,02$
		1,002—1,004		—0,02	+2,02	+2,04	
		1,004—1,006		—0,02	+2,00	+2,02	
		1,006—1,008	+0,15	—0,04	+1,96	+2,00	
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1,00815 - 1,00010) \cdot 1000 = +8,05$						$\Sigma r_i = +8,14$	
—4	—6	1,008—1,006	+0,15	0	—2,12	—2,12	$\Delta_4 = \frac{-8,16+8,05}{4} = -0,03$
		1,006—1,004		—0,02	—2,06	—2,04	
		1,004—1,002		—0,02	—2,02	—2,00	
		1,002—1,000	+0,10	—0,02	—1,98	—2,00	
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1,00010 - 1,00815) \cdot 1000 = -8,05$						$\Sigma r_i = -8,16$	
0	+10	1,00—1,01	+0,10	—0,02	+10,10	+10,12	$\Delta_5 = \frac{+20,20-19,95}{2} = +0,13$
		1,01—1,02	+0,05	—0,02	+10,06	+10,08	
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1,02005 - 1,0001) \cdot 1000 = +19,95$						$\Sigma r_i = +20,20$	
0	—10	1,02—1,01	+0,05	0	—10,09	—10,09	$\Delta_6 = \frac{-20,23+19,95}{2} = -0,14$
		1,01—1,00	+0,10	+0,01	—10,13	—10,14	
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1,0001 - 1,02005) \cdot 1000 = -19,95$						$\Sigma r_i = -20,23$	

Наибольшая погрешность микатора: в пределах от 0 до +30 делений равна — (+0,03+0,03) = +0,06 мкм, от 0 до —30 делений — (0,05+(—0,03) = —0,08 мкм, в пределах ±30 делеиий — не превышает ±0,08 мкм.

Нанбольшая погрешность микатора: в пределах от +30 до +50 делений — ±0,13 мкм, от —30 до — 50 делений — 0,14 мкм, в пределах свыше ±30 делений — ие превышает ±0,15 мкм.

Размах показаний на нулевой и двух крайних отметках шкалы не превышает 0,3 деления шкалы.
Вариация показаний на нулевой и на отметках +40 и —40 делений не превышает 0,3 деления шкалы.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Микатор годен.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Справочное

ФОРМА И ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Микатор 05ИПМ, пределы измерения ±0,025 мм, изготовитель ЛИЗ, принадлежит _____

Определение допускаемой погрешности микатора по концевым мерам длины парным методом

Начальная настройка, мкм	Проверяемая отметка шкалы, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер длины $L_1 \ldots L_n$, мм	Отклонение от номинальной длины наименьшей и наибольшей меры, мкм	Отсчет при установке 1-й меры, мкм	Отсчет при установке 2-й меры, мкм	Разность отсчетов Σr_i, мкм	Погрешность микатора на проверяемой отметке шкалы, мм: $\Delta_i = \frac{\Sigma r_i - (L_n - L_1) \cdot 1000}{n-1}$
0	+10	0,990—1,000 1,000—1,010 1,010—1,020	+0,06 +0,12	—0,02 —0,03 0	+10,15 +9,90 +10,21	+10,17 +9,83 +10,21	$\Delta_1 = \frac{+30{,}21 - 30{,}06}{3} = +0{,}05$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1{,}02012 - 0{,}99006) \cdot 1000 = +30{,}06$						$\Sigma r_i = +30{,}21$	
0	—10	1,020—1,010 1,010—1,000 1,000—0,990	+0,12 +0,06	—0,03 —0,02 +0,02	—10,18 —9,90 —10,12	—10,15 —9,88 —10,14	$\Delta_2 = \frac{-30{,}17 + 30{,}06}{3} = -0{,}04$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (0{,}9906 - 1{,}0212) \cdot 1000 = -30{,}06$						$\Sigma r_i = -30{,}17$	

Продолжение

Начальная настройка, мкм	Проверяемая отметка шкалы, мкм	Номинальная длина рекомендуемых концевых мер длины $L_1 \ldots L_n$, мм	Отклонение от номинальной длины наименьшей и наибольшей меры, мкм	Отсчет при установке 1-й меры, мкм	Отсчет при установке 2-й меры, мкм	Разность отсчетов Σr_i, мкм	Погрешность микатора на проверяемой отметке шкалы, мм: $\Delta_i = \frac{\Sigma r_i - (L_n - L_1) \cdot 1000}{n-1}$
+10	+15	0,990—0,995 0,995—1,000 1,000—1,005	+0,06 +0,10	—0,03 +0,01 —0,01	+5,12 +4,95 +5,13	+5,15 +4,94 +5,14	$\Delta_3 = \frac{+15{,}23 - 15{,}04}{3} = +0{,}06$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1{,}0051 - 0{,}99006) \cdot 1000 = +15{,}04$						$\Sigma r_1 = +15{,}23$	
—10	—15	1,005—1,000 1,000—0,995 0,995—0,990	+0,10 +0,06	—0,01 +0,02 —0,02	—5,15 —4,98 —5,10	—5,14 —4,96 —5,08	$\Delta_4 = \frac{-15{,}18 + 15{,}04}{3} = -0{,}05$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (0{,}99006 - 1{,}0051) \cdot 1000 = -15{,}04$						$\Sigma r_1 = -15{,}18$	
0	+20	0,990—1,010 1,010—1,030	+0,06 +0,14	—0,01 +0,03	+20,20 +20,24	+20,21 +20,21	$\Delta_5 = \frac{+40{,}42 - 40{,}08}{2} = +0{,}17$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1{,}03014 - 0{,}90006) \cdot 1000 = +40{,}08$						$\Sigma r_1 = +40{,}42$	
0	—20	1,030—1,010 1,010—0,990	+0,14 +0,06	—0,02 +0,02	—20,32 +20,12	—20,30 —20,14	$\Delta_6 = \frac{-40{,}34 - 40{,}08}{2} = -0{,}13$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (0{,}990006 - 1{,}03014) \cdot 1000 = -40{,}08$						$\Sigma r_i = -40{,}34$	
+20	+25	0,990—0,995 0,995—1,000	+0,06 +0,10	—0,01 +0,03	+5,15 +5,00	+5,16 +4,97	$\Delta_7 = \frac{+10{,}13 - 10{,}04}{2} = +0{,}05$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (1{,}0001 - 0{,}99006) \cdot 1000 = +10{,}04$						$\Sigma r_1 = +10{,}13$	
—20	—25	1,000—0,995 0,995—0,990	+0,10 +0,06	+0,02 +0,01	—5,20 —5,01	—5,22 —5,02	$\Delta_8 = \frac{-10{,}24 + 10{,}04}{2} = -0{,}10$
$(L_n - L_1) \cdot 1000 = (0{,}99006 - 1{,}0001) \cdot 1000 = -10{,}04$						$\Sigma r_i = -10{,}24$	

Наибольшая погрешность микатора: в пределах от 0 до +30 делений равна —(+0,05+0,06) = +0,11 мкм, от 0 до —30 делений (—0,05—0,05) = —0,10 мкм, в пределах ±30 делений не превышает ±0,12 мкм.

Наибольшая погрешность микатора: в пределах от +30 до +50 делений — +0,22 мкм, от —30 до —50 делений —0,23 мкм, в пределах свыше ±30 делений не превышает ±0,25 мкм.

Размах показаний на нулевой и двух крайних отметках шкалы не превышает 0,3 деления шкалы.

Вариация показаний на нулевой и на отметках +40 и —40 делений не превышает 0,3 деления шкалы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Микатор годен.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

А. М. Смогоржевский (руководитель темы), **В. А. Богданова**

2. УТВЕРЖДЕНЫ НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 01.04.88

3. ВЗАМЕН ГОСТ 8.115—74

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 12.4.026—76	2.2
ГОСТ 443—76	3.2
ГОСТ 9038—83	1.1
ГОСТ 9378—75	1.1
ГОСТ 10197—70	1.1, приложение 5
ГОСТ 10593—74	1.1
ГОСТ 11007—66	1.1, 4.3.1
ГОСТ 14712—79	Вводная часть, пп. 4.1—4.3, 5.4
ГОСТ 23676—79	1.1
МИ 1604—87	1.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОЛОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРУЖИННЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ. МИКАТОРЫ

Методика поверки

МИ 1790—87

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 10.02.88 Подп. в печ. 29.03.88 Формат 60×90 1/16 Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,15 уч.-изд. л. Тираж 5000 Зак. 284 Изд. № 9932/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 284

gost.e-ecolog.ru