

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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин
«14» ноября 2014 г.



Микрометры рычажные серий 107, 510

фирма Mitutoyo Corporation, Япония

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП № _____

МОСКВА, 2014

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры рычажные серий 107, 510 (далее по тексту - микрометры), выпускаемые по технической документации фирмы Mitutoyo Corporation, Япония и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками равен 1 году.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1.	Визуально	да	да
Опробование	5.2.	Визуально	да	да
Поверка отсчетного устройства микрометра серии 107	5.3.	Методика поверки для используемого отсчетного устройства	да	да
Проверка нулевой установки микрометра	5.4.	Визуально	да	да
Определение измерительного усилия	5.5.	Весы неавтоматического действия по ГОСТ Р 53228-2008, стойка типа С-II-28-125x125 по ГОСТ 10197-70	да	нет
Определение отклонений от плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочных мер	5.6.	Пластина плоская нижняя стеклянная ПИ 60, класса точности 2 по ТУ 3-3.2123-88	да	да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров	5.7.	Стеклянные плоскопараллельные пластины по ТУ 3-3.2122-88, плоскопараллельные концевые меры длины 2-го класса точности по ГОСТ 9038-90	да	да
Определение отклонения длины установочных мер от номинальных размеров и отклонений от параллельности измерительных поверхностей установочных мер	5.8.	Меры длины концевые плоскопараллельные 2-го класса точности по ГОСТ 9038-90; прибор универсальный для измерений длины DMS 680 (Госреестр № 38766-08)	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Определение абсолютной погрешности отсчетного устройства микрометров серии 510	5.9.	Меры длины концевые плоскопараллельные 2-го класса точности по ГОСТ 9038-90, приспособление с дополнительной пяткой, стойка для микрометров	да	да
Определение абсолютной погрешности микрометров	5.10.	Меры длины концевые плоскопараллельные 2-го класса точности по ГОСТ 9038-90, приспособление с дополнительной пяткой, стойка для микрометров	да	да

Примечание: Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и прошедшие поверку в органах метрологической службы.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки приборов 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.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Всю поверку микрометров, следует проводить в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °C (20±5)
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Микромеры и другие средства измерений выдерживают не менее 3 часов в помещении, где проводят поверку.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Проверку рычажного микрометра по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) производить путем визуального сличения на соответствие следующим требованиям:

- на наружных поверхностях микрометра и установочной меры не должно быть следов коррозии и механических повреждений, влияющих на их эксплуатационные свойства;

- наружные поверхности микрометра и установочных мер, за исключением подвижной пятки, микрометрического винта и измерительных поверхностей установочных мер, должны иметь антикоррозионное покрытие;

- скоба микрометра и установочные меры должны иметь теплоизоляцию;

- стекло отсчетного устройства микрометра должно быть чистым и прозрачным и не должно иметь дефектов, препятствующих отсчету показаний;

- поверхности, на которых нанесены штрихи и цифры, не должны быть блестящими;

- штрихи и цифры должны быть контрастными;

- лицевая сторона шкалы отсчетного устройства должна быть светлого тона, четкими штрихами и цифрами;

- начальные штрихи и штрихи, соответствующие каждому пятому миллиметру на шкале стебля и каждому пятому делению на шкале барабана, должны быть удлинненными и должны иметь числовые отметки;

- кромка конической части барабана микрометра должна быть ровной, без зазубрин и прорезов.

5.2. При опробовании проверяют взаимодействие частей микрометра:

- пятки микрометра должны перемещаться легко и плавно;

- измерительный механизм микрометра должен работать плавно, без скачков и заеданий;

- стопорное устройство должно надежно закреплять микрометрический винт в требуемом положении.

5.3. Отсчетное устройство микрометров рычажных серии 107 проверяют в соответствии с его методикой поверки:

- проверка измерительных головок серий 1, 2, 3, 4 осуществляется в соответствии с документом по поверке МП № 23005-13 «Головки измерительные серий 1, 2, 3, 4. Методика поверки»;

- проверка головок измерительных цифровых ABSOLUTE серии 543 осуществляется в соответствии с документом по поверке МП № 54125-13 «Головки измерительные цифровые ABSOLUTE серий 543, 575. Методика поверки».

Отсчетное устройство допускается не поверять при наличии у него действующего свидетельства о поверке.

5.4. Нулевую установку микрометра проверяют при контакте измерительных поверхностей пятки и микрометрического винта между собой (у микрометров с нижним пределом диапазона измерений 0) или с установочной мерой (у микрометров с нижним пределом диапазона измерений 25 мм и более).

Отсчетное устройство устанавливают на нулевое показание и нулевой штрих шкалы барабана совмещают с продольным штрихом стебля. При этом начальный штрих шкалы стебля должен быть виден полностью.

5.5. Измерительное усилие микрометров серии 510 определяют при помощи весов неавтоматического действия при контакте измерительной поверхности подвижной пятки с шариком, закрепленным (например, пластилином) на площадке весов. При этом микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна.

Опускают микрометр до совмещения стрелки с крайним делением минусовой части шкалы и отсчитывают показание весов. Затем при совмещении стрелки с крайним делением плюсовой части шкалы отсчитывают второе показание весов. Большее из двух показаний весов определяет измерительное усилие микрометра.

Для определения измерительного усилия микрометров серии 107, из скобы микрометра вынимают стебель с измерительной головкой и закрепляют его в кронштейне стойки типа С-II при помощи переходной втулки с отверстием диаметром 18 мм.

Измерительное усилие должно быть от 5 до 10 Н.

5.6. Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют интерференционным методом при помощи стеклянной плоской пластины. Стеклянную пластину накладывают на поверяемую поверхность и определяют отклонение от плоскостности по числу наблюдаемых интерференционных колец (полос), которое не должно превышать 0,3 мкм (1 интерференционная полоса) для измерительных поверхностей микрометров рычажных серии 510 и 0,6 мкм (2 интерференционные полосы) – для микрометров рычажных серии 107.

Отклонение от плоскостности установочных мер не должно превышать 0,3 мкм (1 интерференционная полоса).

5.7. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм определяют при помощи стеклянных плоскопараллельных пластин. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений более 100 мм определяют при помощи концевых мер длины. Отклонение от параллельности определяют при закрепленном и незакрепленном стопорном винте.

5.7.1. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм определяют интерференционным методом по четырем стеклянным плоскопараллельным пластинам, рабочие размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта. Стеклянную пластину помещают между измерительными поверхностями микрометра (стрелка отсчетного устройства должна находиться над нулевым делением шкалы) и определяют общее число интерференционных полос, наблюдаемых на обеих измерительных поверхностях. Одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм.

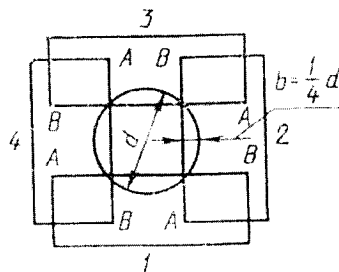
При отсутствии стеклянных пластин, допускается поверять микрометры, находящиеся в эксплуатации, по концевым мерам длины (п. 5.7.2.).

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров рычажных серии 107 в каждом из четырех положений микрометрического винта (по каждой стеклянной пластине), не должно превышать $2 + L/100^*$, мкм, где L – верхний предел диапазона измерений микрометра в мм.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров рычажных серии 510 в каждом из четырех положений микрометрического винта (по каждой стеклянной пластине), не должно превышать 0,6 мкм (2 интерференционных полосы) для микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 50 мм включительно и 1,0 мкм (3 интерференционные полосы) – свыше 50 мм.

5.7.2. Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений более 100 мм определяют по концевым мерам длины или блокам мер, рабочие размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта.

Меру или блок последовательно устанавливают в положения 1, 2, 3, 4, как показано на чертеже 1.



Чертеж 1.

Для исключения влияния отклонения от параллельности измерительных поверхностей концевых мер их устанавливают между измерительными поверхностями микрометра одним и тем же краем А.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометра определяют как наибольшую разность показаний отсчетного устройства при четырех положениях меры.

Отклонения от параллельности измерительных поверхностей в каждом из четырех положений микрометрического винта не должны превышать значений, указанных в п. 5.7.1.

5.8. Отклонение длины установочной меры от номинального значения определяют сличением установочных мер с концевыми мерами длины соответствующих размеров на приборе универсальном для измерений длины. Для проверки установочных мер применяют концевые меры длины 2-го класса точности.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют одновременно с отклонениями длины установочных мер от номинального размера.

5.8.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями измеряют при помощи сферических измерительных наконечников. Установочную и эталонную меры устанавливают рядом на столе прибора так, чтобы измерительные поверхности сравниваемых мер находились приблизительно в одной плоскости, и закрепляют на столе. Меры должны соприкасаться со столом узкой нерабочей поверхностью.

Перемещая стол, устанавливают эталонную меру серединами измерительных поверхностей по линии измерения, добиваясь наименьших показаний прибора при поворотах меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

Прибор устанавливают на нулевое показание, арретируют измерительный наконечник и снимают отсчет $\theta_{нн}$. Все отсчеты снимают до десятых долей деления шкалы.

Измерительный наконечник отводят арретиром и перемещениями стола вводят между наконечниками установочную меру. Установку ее по линии измерения, отсчеты по установочной мере в средней точке c и в четырех точках a , b , d и e , равномерно расположенных по окружности на расстоянии 0,7-1,0 мм от края измерительной поверхности, затем повторный отсчет θ_k по эталонной мере проводят аналогично вышеуказанному.

Разность отсчетов 0_n и 0_k не должна превышать 0,1 и 0,4 мкм при поверке установочных мер размером соответственно до 75 мм и более 75 мм. Если разность отсчетов превышает указанные значения, измерения повторяют.

5.8.2. Отклонение длины установочной меры от номинального значения вычисляют в последовательности, указанной ниже.

Вычисляют средний отсчет по эталонной мере 0_{cp} по формуле:

$$0_{cp} = \frac{0_n + 0_k}{2},$$

Из отсчетов в точках a , b , d и e с учетом знаков выбирают два (наибольший и наименьший) и вычисляют соответственно две разности ΔL_{max} и ΔL_{min} между этими отсчетами и отсчетом 0_{cp} . За отклонение длины меры от номинального значения принимают наибольшее по абсолютному значению ΔL_N , вычисленное по формулам:

$$\Delta L_N = \Delta L_{сер} + \Delta L_{max} \quad \text{и} \quad \Delta L_N = \Delta L_{сер} + \Delta L_{min},$$

где $\Delta L_{сер}$ — отклонение срединной длины эталонной концевой меры от номинального значения, мкм.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют как разность между наибольшим и наименьшим из отсчетов a , b , d и e .

5.8.3. Отклонения длины установочных мер от номинальных размеров и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2.

Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемое отклонение длины установочных мер от номинального размера, мкм	Отклонение от параллельности, мкм, не более
25	$\pm 1,5$	2,0
50	$\pm 2,0$	
75	$\pm 2,5$	
100	$\pm 3,0$	
125	$\pm 3,5$	
150	$\pm 4,0$	
175	$\pm 4,5$	

5.9. Абсолютную погрешность отсчетного устройства микрометров рычажных серии 510 определяют в нескольких отметках шкалы при помощи концевых мер длины 2 класса точности при вертикальном и горизонтальном положениях отсчетного устройства.

5.9.1. Абсолютную погрешность отсчетного устройства микрометра с верхним пределом диапазона измерений до 25 мм определяют в последовательности, изложенной ниже. Концевую меру размером 1,14 мм помещают между измерительными поверхностями. Вращая барабан, устанавливают стрелку отсчетного устройства на нулевое деление шкалы. В этом положении стопором закрепить микрометрический винт. После этого, удалив меру размером 1,14 мм, последовательно помещают на ее место меры размерами 1,15; 1,16; 1,17; 1,19 и 1,20 мм для проверки отсчетного устройства в точках плюсовой части шкалы и концевые меры размерами 1,13; 1,12; 1,11; 1,09 и 1,08 мм для проверки отсчетного устройства в точках минусовой части шкалы. При этом отсчеты снимают по шкале отсчетного устройства. Разность между показанием отсчетного устройства и разностью действительных размеров концевых мер длины равна абсолютной погрешности отсчетного устройства на проверяемом участке шкалы.

Допускается применять концевые меры длины других номинальных размеров, но с разностью размеров, обеспечивающей поверку на тех же отметках шкалы: $\pm 0,01$; $\pm 0,02$; $\pm 0,03$; $\pm 0,05$ и $\pm 0,06$ мм.

5.9.2. Абсолютную погрешность отсчетного устройства микрометров рычажных серии 510 с верхним пределом диапазона измерений от 50 до 100 мм определяют по методике, изложенной в п. 5.9.1. При этом на выступающую часть микрометрического винта микрометра необходимо надеть приспособление с дополнительной пяткой и между измерительной поверхностью подвижной пятки поместить концевые меры длины.

5.9.3. Абсолютная погрешность отсчетного устройства микрометров серии 510 не должна превышать ± 1 мкм.

5.10. Абсолютную погрешность микрометра определяют как сумму погрешностей микрометрической головки и отсчетного устройства. Абсолютную погрешность микрометров определяют в нескольких точках шкал микрометрической головки и отсчетного устройства сравнением показаний микрометра с действительными значениями концевых мер длины.

Поверяемый микрометр устанавливают в стойку. Для больших микрометров применяют две стойки.

При определении абсолютной погрешности используют концевые меры длины или блоки концевых мер длины с номинальными размерами, указанными в таблице 3. Показания следует снимать по шкале отсчетного устройства.

Таблица 3.

Цена деления отсчетного устройства, мм	Верхние пределы диапазона измерений микрометров, мм	Поверяемая отметка шкалы отсчетного устройства, мм	Номинальный размер блока концевых мер длины, мм	Показания, устанавливаемые по микрометрической головке, мм
0,001; 0,002	до 25	+0,01	5,12	5,11
		+0,03	10,24	10,21
		+0,06	10,24	10,18
		-0,01	15,36	15,37
		-0,03	21,50	21,53
		-0,06	21,50	21,56
		0	25,00	25,00
	от 25 до 200	0	A	0
		+0,01	A+5,12	5,11
		+0,03	A+10,24	10,21
		+0,06	A+10,24	10,18
		-0,01	A+15,36	15,37
		-0,03	A+21,50	21,53
		-0,06	A+21,50	21,56
0,010	до 25	1,00	5,12	0
		1,02	10,24	5,10
		1,05	15,36	10,19
		0,98	21,50	15,38
		0,95	21,50	21,55
		1,00	25,00	25,00
	от 25 до 200	1,00	A	0
		1,02	A+5,12	5,10
		1,05	A+10,24	10,19
		0,98	A+15,36	15,38
		0,95	A+21,50	21,55
		1,00	A+25,00	25,00

Примечание: А – номинальный размер установочной меры.

Абсолютную погрешность микрометра допускается определять в любых других точках при условии, что поверкой будет равномерно охвачен диапазон измерений микрометрического винта и участок шкалы отсчетного устройства, на котором нормируется абсолютная погрешность микрометра.

Разности между показаниями микрометра и действительными значениями концевых мер длины (блоков мер) равны абсолютным погрешностям микрометра и не должны превышать значений, указанных в таблицах 4-5.

Таблица 4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометров рычажных серии 107

Серия	Диапазон измерений, мм	Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометрической головки, мкм
107	от 0 до 25	0,01	± 2
	от 25 до 50	0,01	
	от 50 до 75	0,01	
	от 75 до 100	0,01	± 3
	от 100 до 125	0,01	
	от 125 до 150	0,01	
	от 150 до 175	0,01	± 4
	от 175 до 200	0,01	

Таблица 5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометров серии 510 в любом рабочем положении

Серия	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
		отсчетного устройства	микрометрической головки
510	от 0 до 25*	± 1	± 2
	от 0 до 25	± 1	± 2
	от 25 до 50	± 1	± 2
	от 50 до 75	± 1	± 2
	от 75 до 100	± 1	± 2

* – арретир расположен справа

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке с указанием типа средства измерений, заводского номера, сведений о владельце средства измерений, даты, инициалов и фамилии поверителя.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

Периодичность поверки устанавливается один раз в год. Поверка также необходима после проведения каждого ремонта.

Инженер отдела 203.1
Испытательного центра
ФГУП «ВНИИМС»

Искравченко

Н.И. Кравченко