

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

# ИНСТРУКЦИЯ

## 11-64

ПО ПОВЕРКЕ МИКАТОРОВ

Издание официальное

Москва — 1971

УДК 531.71.089.6

Инструкция разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева; утверждена Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 24 января 1964 г. и введена в действие 1 июля 1964 г.

## ИНСТРУКЦИЯ 11—64 ПО ПОВЕРКЕ МИКАТОРОВ

Инструкция устанавливает методы и средства поверки вновь изготовленных, находящихся в обращении и выпускаемых из ремонта микаторов типа ИПМ и других, с ценой деления 0,001 и 0,002 мм и диаметром присоединительной гильзы, равным 8 мм.

Соблюдение инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, производящих поверку микаторов типа ИПМ.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Микаторы типа ИПМ предназначены для непосредственных в пределах шкалы и относительных линейных измерений различных изделий, а также для контроля отклонений в изделиях от заданной геометрической формы.

Микаторы также применяются в качестве отсчетных устройств в различных измерительных приборах и приспособлениях.

2. Микаторы типа ИПМ являются измерительными малогабаритными приборами с пружинным механизмом. На рис. 1 представлен общий вид микатора типа ИПМ завода ЛИЗ, с ценой деления 0,001 мм.

Механизм прибора заключен в металлический корпус. С лицевой стороны механизм закрыт шкалой 1 на которой нанесены деления и знаки «+» и «-» по обе стороны от нуля, а также обозначена цена деления шкалы микатора.

При установке нулевого деления посередине шкалы, как это показано на рис. 1, в поле зрения наблюдается по 50 делений, симметрично расположенных в обе стороны от нуля. В этом случае пределы измерения микатора составляют  $\pm 0,05$  мм.

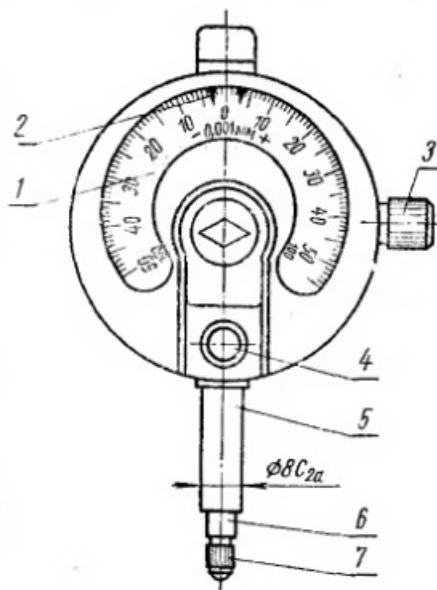


Рис. 1

Переиздание. Ноябрь 1970 г.

1

Фактически на шкале микатора расположено по 70 делений в обе стороны от нулевого деления. При этом на участке шкалы от 50 до 70-го деления нанесена двойная оцифровка, как для положительной, так и отрицательной части шкалы. Это дает возможность пользоваться шкалой в пределах  $+100$  делений или  $-100$  делений от нулевого положения, что является удобным при непосредственных измерениях в пределах шкалы. Для этой цели производят перемещение шкалы головкой 4 до положения, при котором нулевое деление будет находиться в правой или левой части шкалы и деления 80, 90 и 100 будут в поле зрения прибора.

Головка 4 связана с осью зубчатого колеса, зацепляющегося с колесом оправы, в которой помещена шкала.

Шкала закрыта органическим стеклом. На стекле расположены накладные указатели 2 поля допуска, окрашенные в красный цвет.

К корпусу прикреплена гильза 5, внутри которой перемещается измерительный стержень 6. На конце измерительного стержня находится сменный наконечник 7.

Схема механизма микатора представлена на рис. 2.

При перемещении измерительного стержня 1 освобождается угловая подвеска 10 и под действием ее упругих сил происходит растяжение бронзовой ленты 5, которая вместе со стрелкой 7, приклеенной к середине ленты, поворачивается на определенный угол. Величина поворота стрелки в миллиметрах оценивается

по шкале 8. Бронзовая лента завита спиралью от середины в разных направлениях и припаяна концами с одной стороны к плоской пружине 6, с другой стороны к подвеске 10.

Конструктивной особенностью микатора является то, что направляющими измерительного стержня являются шарики 2 и 9, вмонтированные в гильзу.

Арретирование осуществляется поворотом головки 3 (см. рис. 1 и 2), на оси которой установлен эксцентрик 4 (см. рис. 2), связанный с измерительным стержнем.

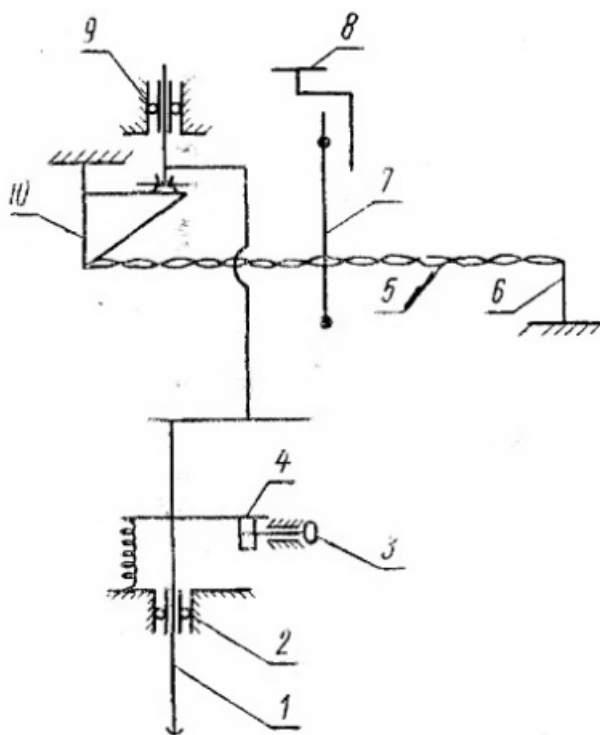


Рис. 2

3. Основные технические характеристики микаторов ИПМ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Цена деления	Пределы измерения	Габаритные размеры	Вес прибора, кг	Диаметр присоединительной гильзы, мм
0,001 0,002	±0,05 ±0,1	70,5×107×52	0,20	8

## II. ОПЕРАЦИИ, ПРОИЗВОДИМЫЕ ПРИ ПОВЕРКЕ, И ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА

4. Операции, производимые при поверке микаторов ИПМ, применяемые средства поверки и их характеристики приведены в табл. 2.

Таблица 2

Операции, производимые при поверке	Номера пунктов настоящей инструкции	Средства поверки		Поверка приборов		
		Наименование	Технические характеристики	выпускаемых из производства	выпускаемых из ремонта	находящихся в обращении
Проверка внешнего вида микаторов	6	—	—	+	+	+
Проверка взаимодействия частей микаторов	7	—	—	+	+	+
Проверка максимального перемещения измерительного стержня	8	Стойка С-II с дополнительным кронштейном с диаметром присоединительного отверстия 8 мм	ГОСТ 10197—62*	+	+	+
		Концевые меры 5-го разряда	ГОСТ 9038—59; Инструкция 100—60			
Определение положения стрелки относительно плоскости шкалы	9	—	—	+	+	+
Определение величины изменения показания микатора при нажиме на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном к его оси	10	Стойка С-II	ГОСТ 10197—62	+	+	+
		Концевая мера 3 или 5 мм	Разряд не ниже 4; Инструкция 100—60			

\* С 1/1 1972 г. вводится в действие ГОСТ 10197—70.

Продолжение

Операции, производимые при поверке	Номера пунктов настоящей инструкции	Средства поверки		Поверка приборов:		
		Наименование	Технические характеристики	выпускаемых из производства	выпускаемых из ремонта	находящихся в обращении
Проверка измерительного усилия	11	Динамометр специальный, пружинный Стойка С-11 с дополнительным кронштейном с диаметром присоединительного отверстия 8 мм Настольные циферблатные весы	— ГОСТ 10197-62**  Цена деления не более 5 г Пределы измерения не более 1000 г	+	+	—
Измерение диаметра присоединительной гильзы микатора*	12	Рычажная скоба с пределами измерения 0-25 мм и ценой деления 0,002 мм Концевая мера длины 8 мм разряда 5 Рычажный микрометр с пределами измерения 0-25 мм с ценой деления 0,002 мм	ГОСТ 13882-68 ГОСТ 11098-64  Инструкция 100-60 ГОСТ 4381-68	+	+	—
Определение шероховатости поверхности гильзы микатора*	13	Образцы шероховатости	8-й класс ГОСТ 9378-60	+	+	—
Измерения ширины штрихов шкалы, расстояний между штрихами шкалы и ширины рабочей части стрелки; проверка положения конца стрелки относительно коротких штрихов шкалы*	14	Инструментальный или универсальный микроскопы	ММИ, БМИ,  УИМ-21	+	+	—
Определение вариации показаний	15	Образцовые концевые меры длины	Разряд 3 ГОСТ 9038-59 Инструкция 100-60 ГОСТ 10197-62**	+	+	+
Определение погрешностей микатора	16-44	Прибор ПКМ; стойка С-11 Образцовые концевые меры длины  Стойка С-11 Стойка прибора ПКМ Прибор ПКМ с оптикатором или трубкой оптиметра НКВ или НКГ Делительная головка ОДГ	Разряд 3 для микаторов с ценой деления шкалы 0,001 мм; Разряд 4 для микаторов с ценой деления 0,002 мм; Инструкция 100-60; ГОСТ 9038-59 ГОСТ 10197-62**  Цена деления шкалы 0,5 мкм ГОСТ 5405-64  ГОСТ 9016-59	+	+	+

\* При предъявлении к поверке партии вновь изготовленных микаторов завод-изготовитель может производить поверку по данной операции выборочно, по своему усмотрению.

\*\* С 1/1 1972 г. вводится в действие ГОСТ 10197-70.

### III. ПОВЕРКА

5. Температура помещения, в котором поверяются измерительные пружинные микаторы типа ИПМ, должна быть  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ .

6. *Операция* — проверка внешнего вида микаторов.

а) *Требования*

Наружные стальные поверхности микаторов, подверженные коррозии, должны иметь антикоррозионное покрытие. На наружных поверхностях вновь изготовленных и выпущенных из ремонта микаторов не должно быть пятен, царапин и забоя. Накатка на головках 3 и 4 (см. рис. 1) должна быть равномерной и не иметь заусенцев.

При поверке микаторов, находящихся в эксплуатации, допускаются незначительные пятна, царапины и стертая накатка, если это не влияет на эксплуатационные качества микаторов. Маркировка должна быть четкой.

Лицевая сторона шкалы должна быть светлого тона, обеспечивающего четкое изображение штрихов и знаков шкалы, штрихи и цифры шкалы отчетливыми, черного цвета. Край штрихов должны быть ровные. Каждое пятое деление должно быть отмечено удлиненным штрихом, а каждое десятое — соответствующим числом.

Шкала должна быть закрыта прозрачным чистым стеклом, без дефектов (пузырей, царапин и т. п.), искажающих отсчет показаний по шкале или ухудшающих внешний вид прибора.

б) *Метод поверки*

Требования п. 6а проверяются наружным осмотром.

7. *Операция* — проверка взаимодействия частей микаторов.

а) *Требования*

Ход движущихся частей микатора в любом его положении должен быть плавным и без заеданий.

Измерительный стержень должен перемещаться плавно, без заеданий и толчков, измерительный наконечник должен надежно присоединяться к стержню микатора путем ввинчивания.

Стрелка должна передвигаться свободно, без заеданий, на весь предел шкалы и возвращаться в исходное положение слева.

Переставные указатели поля допусков должны перемещаться вдоль шкалы без заеданий и не должны сбиваться из положения, в которое они установлены. Внутренние кромки указателей допусков должны быть параллельны штрихам шкалы. Пределы перемещения шкалы должны соответствовать  $360^\circ$ . Винт, перемещающий шкалу, должен перемещаться плавно.

Устройство для арретирования измерительного стержня не должно тормозить перемещение стрелки и измерительного стержня при арретировании.

б) *Метод поверки*

Отсутствие заеданий хода проверяется путем плавного арретирования измерительного стержня головкой 3 (см. рис. 1 и 2) при разных положениях микатора: при положении измерительного на-

конечника в вертикальной (внизу, вверх) и в горизонтальной плоскостях. При этом измерительный стержень перемещают на весь предел измерения.

Плавность перемещения стрелки проверяют следующим образом. Микатор закрепляют в кронштейне стойки С-II. Медленно поднимая столик стойки микрометрическим винтом, перемещают стрелку микатора в крайнее правое положение, после чего медленно опускают столик до перемещения стрелки в крайнее левое положение. При этом одновременно следят за плавностью перемещения стрелки и убеждаются в отсутствии торможения хода стрелки и наконечника.

Пределы перемещения шкалы проверяют передвижением шкалы в обе стороны головкой 4 (см. рис. 1).

Проверку соответствия остальным требованиям п. 7а производят путем опробования от руки.

8. *Операция* — проверка максимального перемещения измерительного стержня.

а) Требования

Пределы перемещения измерительного стержня должны быть не менее 2,5 мм.

б) Методы поверки

На ребристом столике стойки С-II располагают движок с двумя мерами, разность между номинальными размерами которых равна 2,5 мм. При этом для исходной меры рекомендуется использовать меру длиной 1,5—2 мм.

Проверяемый микатор типа ИПМ закрепляют в кронштейн стойки С-II, после чего опускают кронштейн до тех пор, пока между плоскостью концевой меры, принятой в качестве исходной, будет зазор порядка 0,5—1 мм.

Поднимая микроподачей столик стойки до соприкосновения измерительного наконечника с плоскостью меры, устанавливают стрелку на показание — 50 делений. Подняв арретиром измерительный стержень подводят под наконечник другую меру, находящуюся в движке. Эта мера должна свободно пройти между основанием стола и измерительным наконечником поверяемого прибора.

9. *Операция* — определение положения стрелки относительно плоскости шкалы.

а) Требования

Расстояние от плоскости шкалы до стрелки не должно превышать 1 мм в любом положении микатора.

б) Метод поверки

Положение стрелки относительно плоскости шкалы определяют по величине параллакса. Устанавливают стрелку в нулевое положение, после чего производят несколько отсчетов. Перед каждым отсчетом поворотом головы наблюдатель изменяет угол зрения (примерно до 45°). Максимальная разность между отсчетами не должна превышать одного деления шкалы.



10. *Операция* — определение величины изменения показания микатора при нажиме на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном к его оси.

а) *Требования*

При нажиме на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном к его оси, изменение показаний по шкале не должно превышать 0,5 деления шкалы.

б) *Метод поверки*

Поверяемый микатор закрепляют в кронштейне стойки С-II и совмещают стрелку прибора с нулевым делением шкалы, предварительно подложив под измерительный наконечник концевую меру размером 3—5 мм разряда 3 или 4. Затем с помощью специального приспособления (рис. 3), оттарированного на заданное усилие, нажимают поочередно с четырех сторон на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном оси стержня, с усилием 0,5 н (50 гс)\* при поверке микаторов с ценой деления 0,001 мм и 1 н (100 гс) при поверке микаторов с ценой деления 0,002 мм.

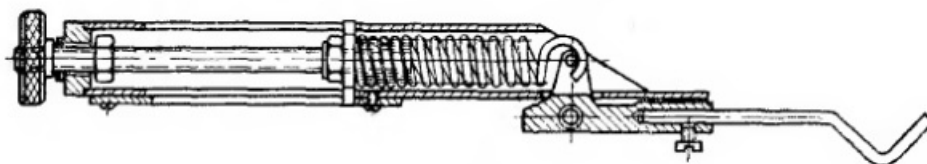


Рис. 3

Изменение показаний по шкале не должно превышать указанной выше величины.

11. *Операция* — проверка измерительного усилия.

а) *Требования*

Измерительное усилие микаторов и допустимое изменение измерительного усилия в пределах всей шкалы не должно превышать величин, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Цена деления шкалы микатора, мм	Допускаемое измерительное усилие		Допускаемое изменение измерительного усилия в пределах шкалы	
	н	гс	н	гс
0,001	2	200	0,3	30
0,002	2	200	0,5	50

б) *Метод поверки*

Величину измерительного усилия микаторов определяют при двух крайних положениях измерительного стержня, соответствующих наименьшему и наибольшему показаниям шкалы. Для проверки измерительного усилия применяют настольные циферблатные весы с ценой деления не более 5 г и пределами измерения не более 1000 г.

\* При вычислении значения усилия в пьютонах вместо точного значения переводного коэффициента принято приближенное значение (1 гс ≈ 0,01 н).



В кронштейн стойки С-II закрепляют микатор так, чтобы измерительный стержень его был перпендикулярен поверхности чашки весов и чтобы между поверхностью чашки весов и измерительным стержнем оставался небольшой зазор.

Под измерительный наконечник на чашку весов предварительно кладут прокладку\* для того, чтобы не повредить поверхность наконечника микатора чашкой весов. Затем микатор опускают с помощью гайки стойки С-II до тех пор, пока стрелка прибора совместится с делением—50. В этом момент производят первый отсчет по шкале циферблатных весов. Продолжая опускать микатор с помощью гайки, следят за перемещением стрелки и отмечают показание на шкале весов при совпадении стрелки микатора с делением шкалы +50.

Разность отсчетов по шкале циферблатных весов при двух положениях измерительного наконечника характеризует величину измерительного усилия. При этом разность между двумя показаниями не должна превышать значений, указанных в табл. 3.

12. *Операция* — измерение диаметра присоединительной гильзы микатора.

а) Требования

Диаметр гильзы должен быть  $8^{+0,021}$  мм.

б) Метод поверки

Диаметр гильзы измеряют при помощи рычажного микрометра с пределами измерения 0—25 мм и ценой деления 0,002 мм, или рычажной скобой с теми же пределами измерения и с той же ценой деления. Поверку скобой производят относительным методом по концевой мере 5-го разряда номинальной длиной 8 мм.

13. *Операция*—определение шероховатости поверхности гильзы микатора.

а) Требования

Шероховатость поверхности гильзы должна быть не ниже класса 8 (ГОСТ 9378—60).

б) Метод поверки

Шероховатость поверхности гильзы сравнивают визуально с образцами чистоты поверхности класса 8.

14. *Операция*—измерения ширины штрихов шкалы, расстояний между штрихами шкалы и ширины рабочей части стрелки; проверка положения конца стрелки относительно коротких штрихов шкалы.

а) Требования

Ширина штрихов на шкале микаторов должна быть 0,15—0,25 мм, а разница ширины штрихов в пределах одной шкалы не должна превышать 0,05 мм. Расстояние между штрихами должно быть не менее 0,9 мм. Ширина стрелки в той ее части, которая находится над шкалой, должна быть в пределах 0,15—0,20 мм. Конец

\* Для прокладки можно использовать папиросную бумагу.

стрелки должен перекрывать короткие штрихи шкалы не менее чем на 0,3 мм и не более чем на 0,8 мм их длины.

**б) Метод поверки**

Измерение ширины штрихов, ширины конца стрелки, расстояния между штрихами шкалы и определение положения конца стрелки относительно коротких штрихов шкалы производят на инструментальном или универсальном микроскопах. Ширину штрихов и расстояний между ними измеряют не менее чем у четырех штрихов; у двух — наиболее широких и у двух — наиболее тонких. Вычисляют разности между тонкими и широкими штрихами, чтобы узнать максимальную разность ширины штрихов в пределах одной шкалы. Ширину штрихов и ширину конца стрелки измеряют при выпуске микаторов из производства или ремонта (например, при смене стрелки или шкалы).

**15. Операция**—определение вариации показаний.

**а) Требования**

Вариация показаний не должна превышать 0,3 деления шкалы.

**б) Метод поверки**

Вариацию показаний прибора определяют путем многократного арретирования (от 5 до 10 раз) измерительного наконечника, приведенного предварительно в контакт с помещенной на столе стойки С-II концевой мерой размером от 5 до 10 мм. Разряд концевых мер должен быть согласован с требованиями табл. 5.

Вариацию показаний определяют при трех положениях стрелки: в середине шкалы и в двух крайних ее положениях. Вариацию можно определять одновременно с определением погрешности микатора.

**16. Операция**—определение погрешностей микатора.

**а) Требования**

Погрешности микатора в любом рабочем его положении не должны превышать значений, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Цена деления шкалы микаторов, мм	Допускаемая погрешность на участке шкалы, мм		
	в пределах 30 делений	в пределах 50 делений	в пределах 100 делений
0,001	±0,5	±1	±2
0,002	±1	±2	±4

**б) Метод поверки**

Погрешности микаторов определяют следующими методами;  
по образцовым концевым мерам;  
на приборе типа ПКМ.

**Примечания:**

1. Допускается применение двух методов при поверке одного микатора: поверку в вертикальном положении можно производить по концевым мерам, а поверку в горизонтальном положении — на приборе типа ПКМ.

2. В качестве арбитражного метода следует применять метод поверки по образцовым концевым мерам.

### Определение погрешности по образцовым концевым мерам

17. Погрешности микаторов определяют методом сличения показаний поверяемого прибора с действительным значением разностей длин образцовых концевых мер, применяемых при поверке.

18. Разряды образцовых концевых мер, применяемых для определения погрешностей микаторов, и рекомендуемые поверяемые интервалы указаны в табл. 5.

Таблица 5

Цена деления шкалы микаторов, мм	Разряды образцовых концевых мер	Номинальные значения поверяемых интервалов, мм
0,001	3	$0 \pm 10$ ; $0 \pm 20$ ; $0 \pm 30$ ; $0 \pm 40$ ; $0 \pm 50$ ; $0 \pm 100$
0,002	4	$0 \pm 20$ ; $0 \pm 40$ ; $0 \pm 60$ ; $0 \pm 80$ ; $0 \pm 100$ ; $0 \pm 200$

19. Поверку производят при вертикальном и горизонтальном положениях микатора. При одном из указанных положений поверку производят через все интервалы, указанные в табл. 5. При втором положении микатора определение погрешностей достаточно производить в интервалах  $\pm 10$ ;  $\pm 50$  и  $\pm 100$  делений или только на тех интервалах, на которых при предыдущей поверке были получены наибольшие погрешности.

При определении погрешностей в вертикальном положении поверяемый микатор устанавливают в стойку С-II с прямоугольным ребристым столиком и кронштейном, имеющим диаметр соединительного отверстия 8 мм.

Для поверки погрешности показаний в горизонтальном положении можно применять прибор типа ПКМ, который в данном случае используется как стойка, позволяющая установить поверяемый микатор в горизонтальное положение. Микатор 1 (рис. 4) закрепляют в кронштейне 2 с диаметром отверстия 8 мм. Концевую меру 4, применяемую при поверке, помещают между измерительной плоскостью упора 5 и измерительной поверхностью наконечника 3.

Примечание. Кроме указанных стоек, могут быть применены и другие стойки и приспособления, которые имеют кронштейн с посадочным диаметром 8 мм; позволяют установить микатор в требуемом положении; обеспечивают стабильное положение микаторов и перпендикулярное положение измерительной плоскости концевой меры (применяемой при поверке) к оси наконечника микатора с погрешностью до  $10'$ ; снабжены ребристым столиком или столиком со сферической вставкой, если поверка микатора производится в вертикальном положении.

20. При определении погрешностей микаторов в вертикальном положении на ребристый столик стойки помещают одновременно три движка (если позволяют габариты стола), каждый с двумя концевыми мерами, с целью уравнивания их температуры. Разности длин концевых мер, применяемых при поверке, должны быть согласованы с длиной поверяемых интервалов в соответствии с требованиями табл. 5.

Примечание. При отсутствии трех движков меры могут быть уложены непосредственно на столике стойки.

21. При поверке плюсовых интервалов (от 0 до  $+0,05$  мм) в качестве исходной меры используют меру с наименьшей длиной из ряда мер, предназначенных для определения погрешностей микатора. Перемещением движка эту меру устанавливают так, чтобы середина измеряемой поверхности меры находилась против измерительного наконечника [(который предварительно поднимают го-

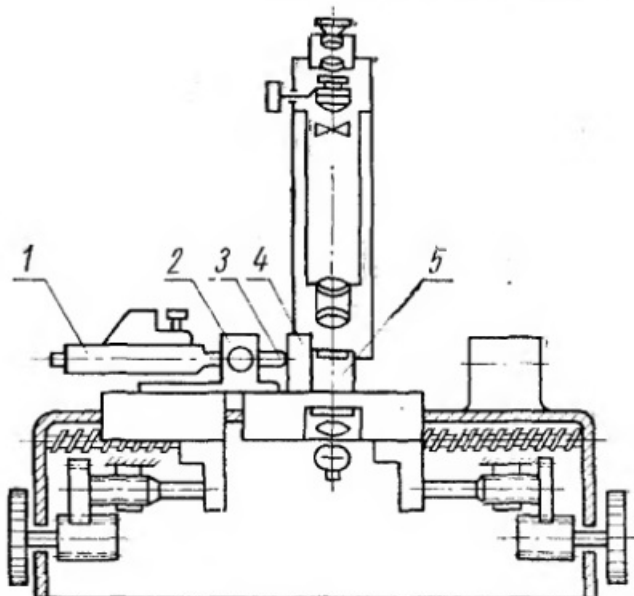


Рис. 4

ловкой 3 (см. рис. 1) и снова опускают после установки меры)]. Совмещают стрелку прибора с нулевым делением шкалы (в пределах  $\pm 0,2$  деления) микрометрической подачей стойки. Совмещение стрелки с нулевым делением можно производить также головкой 4 (см. рис. 1).

После трехкратного арретирования убеждаются в постоянстве нулевого показания в пределах  $0,2—0,3$  деления. В противном случае (если разность отсчетов превышает указанную величину) повторяют количество отсчетов. Среднее значение из полученных при арретировании отсчетов принимают в качестве начального показания прибора.

22. Отодвинув исходную меру, подводят под наконечник поочередно другие меры (расположенные предварительно на столике стойки) в последовательности возрастания их размеров. Соответственно при установке каждой меры после трехкратного арретирования наблюдают показание шкалы поверяемого микатора и вычисляют среднее арифметическое значение из трех отсчетов.

23. С целью определения постоянства нулевого положения микатора производят повторно отсчет показания по первой мере. Допустимая разность отсчетов при повторной проверке нулевого положения не должна превышать величин, приведенных в табл. 6.

Таблица 6

Цена деления шкалы поверяемых микаторов, мм	Допустимая разность между начальным и конечным нулевым положениями, мкм
0,001	±0,3
0,002	±0,6

24. При поверке каждого интервала в пределах от 0 до —0,05 мм, т. е. отрицательной части шкалы, в качестве исходной применяют концевую меру с наибольшей длиной, по которой устанавливают стрелку поверяемого микатора в нулевое положение, после чего поочередно подводят под наконечник микатора другие концевые меры в последовательности уменьшения их размеров.

Дальнейшая методика поверки интервалов отрицательной части шкалы аналогична поверке положительной части шкалы.

25. Полученные результаты измерения рекомендуется записывать в протокол поверки по форме, приведенной в табл. 1 приложения 1.

26. После поверки интервалов ±0,05 мм поверяют интервалы 0+100 и 0—100 делений.

Перед поверкой плюсового интервала 0+100 головкой 4 (см. рис. 1) вращают шкалу микатора до тех пор, пока шкала переместится в такое положение, при котором из-за ободка корпуса появятся деления положительной части шкалы с перекрывающейся цифровкой и обозначениями 70; 80; 90 и 100, а нулевое деление переместится влево.

Перед поверкой интервала отрицательной части шкалы 0—100 головкой 4 (см. рис. 1) вращают шкалу в обратном направлении до появления из-за ободка корпуса требуемых делений отрицательной части шкалы.

27. Методика поверки этих интервалов аналогична поверке интервалов ±0,05 мм и производится в соответствии с указаниями пп. 21—25.

28. Определение погрешностей микаторов в горизонтальном положении аналогично методике поверки микаторов в вертикальном положении.

29. Погрешность  $\delta_i$  каждого интервала определяют как алгебраическую разность между показанием микатора на данном интервале и действительным значением измеряемой разности длин мер

$$\delta_i = b_i - (L_{ди} - L_{д1}),$$

где  $b_i$  — показание шкалы микатора на поверяемом интервале с учетом нулевого показания;

$L_{ди}$  — действительное значение длины (по свидетельству) концевой меры, применяемой при поверке соответствующего интервала;

$L_{д1}$  — действительное значение длины концевой меры, по которой устанавливали нулевое положение шкалы микатора.



### Определение погрешности микаторов на приборе типа ПКМ

30. Общий вид прибора типа ПКМ (прибор контактный для поверки микаторов) представлен на рис. 5. Описание прибора типа ПКМ дано в приложении 2.

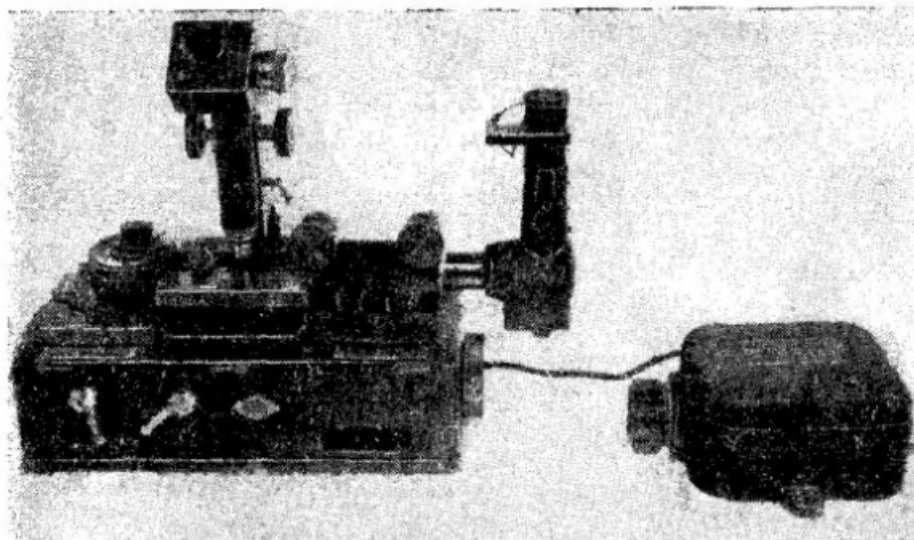


Рис. 5

31. Прибор типа ПКМ позволяет производить определение погрешности микаторов типа ИПМ при любом их положении благодаря возможности присоединения прибора типа ПКМ к делительной головке ОДГ, с помощью которой прибор типа ПКМ совместно с поверяемым микатором можно вращать на  $360^\circ$ .

При поверке микаторов на приборе типа ПКМ обязательной является поверка микатора при двух положениях: вертикальном и горизонтальном. Поверка микатора в каком-либо другом положении производится по особому требованию заказчика.

32. При поверке погрешностей микаторов на приборе ПКМ в качестве образцового отсчетного устройства следует применять: оптикатор с ценой деления  $0,5 \text{ мкм}$  для поверки микаторов с ценой деления  $0,001 \text{ мм}$ ;

оптиметр для поверки микаторов с ценой деления  $0,002 \text{ мм}$ .

33. Метод поверки на приборе типа ПКМ заключается в том, что перемещение упора 7 (рис. 6) на заданный интервал вызывает одновременное перемещение на соответствующие расстояния измерительных стержней поверяемого микатора 2 и отсчетного устройства 10, примененного в качестве образцового на приборе типа ПКМ.

Получаемые при этом показания микатора сравнивают с показаниями шкалы образцового оптикатора (оптиметра).

34. При определении погрешностей микаторов прибор ПКМ устанавливают на массивный стол. Для гашения вибраций под основание прибора подкладывают лист резины. Перед прибором помещают экран из органического стекла для защиты прибора от теплового воздействия поверителя.

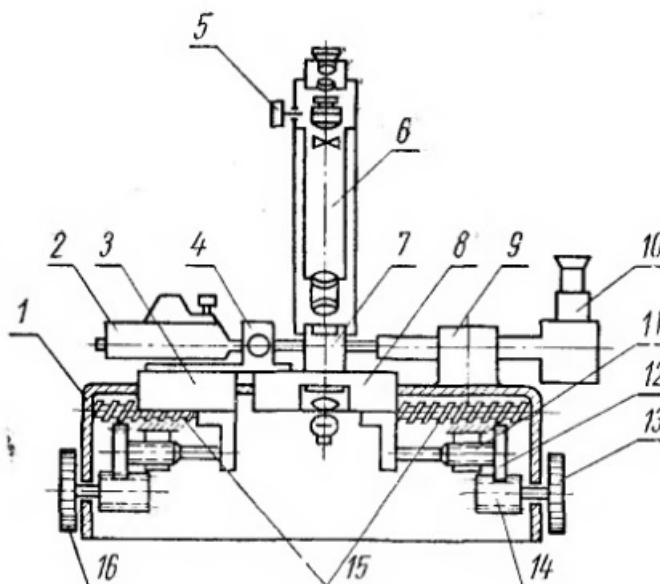


Рис. 6

35. В кронштейне 9 прибора типа ПКМ закрепляют оптикатор (оптиметр) 10 со сферическим наконечником, а в кронштейне 4 поверяемый микатор 2 так, чтобы между измерительными наконечниками и упором 7 имелся небольшой зазор порядка  $0,5 \div 1$  мм. С помощью маховичка 13 перемещают упор 7 до касания его рабочей плоскости с измерительным наконечником оптикатора (оптиметра) и совмещают указатель с нулевым делением шкалы.

Примечание. Перед установкой поверяемого микатора в кронштейн 4 столик 3, на поверхности которого смонтирован указанный кронштейн, должен быть отведен в положение, при котором метка в виде вертикального штриха будет находиться левее (приблизительно на 1—3 мм) метки, нанесенной на направляющей (в левой части основания прибора).

36. Перемещением маховичка 16 совмещают стрелку поверяемого микатора с нулевым делением его шкалы в пределах  $\pm 0,2$  деления, после чего, выждав 3—5 мин, проверяют трехкратным арретированием стабильность показаний микатора. Разность между отсчетами при арретировании не должна превышать 0,2 — 0,3 деления шкалы.

37. Среднее арифметическое из трех полученных отсчетов рекомендуется записать в протокол поверки (табл. 2 приложения 1), куда также заносят нулевое показание образцового прибор-



ра. Эти показания будут служить исходными отсчетами при дальнейшей поверке микатора.

38. С помощью маховичка 13 перемещают стрелку оптикатора (оптиметра) в одном направлении, на заданные интервалы, предусмотренные табл. 5 для поверки микаторов. На каждом интервале наблюдают соответствующие показания по шкале поверяемого микатора, предварительно трижды арретируя измерительный стержень микатора. Из трех отсчетов вычисляют среднее арифметическое значение, которое и записывают в протокол поверки (табл. 2 приложения 1).

Примечание. Следует иметь в виду, что при поверке положительных интервалов шкалы микатора интервалы по оптикатору (оптиметру) устанавливают на отрицательной части шкалы, а при поверке отрицательных интервалов — в положительной части шкалы оптикатора (оптиметра).

39. Проверив последовательно показания прибора на требуемых интервалах в одном направлении (в плюсовую или минусовую сторону), возвращаются к исходному (нулевому) положению шкалы образцового прибора и определяют изменение нулевого показания на шкале поверяемого микатора, которое не должно превышать значений, указанных в табл. 6.

40. Таким образом поверяют интервалы как в положительной, так и в отрицательной части шкалы микатора в пределах  $\pm 50$  делений.

41. При поверке интервалов  $0 \pm 100$  мкм (у микаторов с ценой деления 0,001 мм) и интервалов  $0 \pm 200$  мкм (у микаторов с ценой деления 0,002 мм) начальный отсчет на шкале образцового прибора производят не от нулевого деления (так как пределы измерения образцовых приборов меньше максимальных пределов измерения микаторов), а от крайнего деления шкалы в соответствии с указаниями табл. 7.

Таблица 7

Поверка микаторов с ценой деления, мм	Поверяемый по шкале интервал микатора	Отсчеты по шкале образцового отсчетного устройства			
		оптикатора		оптиметра	
		Начальный отсчет	Конечный отсчет	Начальный отсчет	Конечный отсчет
мкм					
0,001	0+100	+50	-50	—	—
	0-100	-50	+50	—	—
0,002	0+200	—	—	+100	-100
	0-200	—	—	-100	+100

Примечание. Перед определением погрешностей в интервалах  $0 \pm 100$  делений предварительно приводят шкалу поверяемого микатора в положения, указанные в требованиях п. 26.

43. Закончив поверку погрешностей микатора с арретированием измерительного стержня на каждом поверяемом интервале,

производят аналогичную поверку, но уже без арретирования измерительного стержня (т. е. при его непрерывном перемещении).

43. Аналогичным образом определяют погрешности микаторов на приборе типа ПКМ в вертикальном положении или в любом требуемом положении. В этом случае прибор типа ПКМ закрепляют на делительной головке и вращают на требуемый угол поворота. Количество поверяемых интервалов может быть уменьшено в соответствии с указаниями п. 19.

44. Погрешность микатора ( $\delta_i$ ) на каждом интервале вычисляют как алгебраическую разность между показаниями ( $b_i$ ) поверяемого прибора и действительным значением измеряемой величины ( $L_{дi}$ ) (табл. 2, графа 6, приложение 1).

#### IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

45. На микаторы типа ИПМ, удовлетворяющие всем требованиям настоящей инструкции, органами Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР выдается свидетельство установленной формы. При поверке органами ведомственного надзора оформление результатов поверки производится путем отметки в соответствующем документе.

46. Микаторы, не удовлетворяющие требованиям, изложенным в настоящей инструкции, к выпуску и применению не допускаются и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин брака.

---

#### Замена

ГОСТ 13882—68 введен взамен ГОСТ 7325—55.  
ГОСТ 4381—68 введен взамен ГОСТ 4381—61.  
ГОСТ 5405—64 введен взамен ГОСТ 5405—54.  
ГОСТ 11098—64 введен взамен ГОСТ 4731—53.

---

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Таблица 1

ПРОТОКОЛ

определения погрешности микатора с ценой деления 0,001 мм  
методом сличения с образцовыми концевыми мерами 3-го разряда

Поверяемые интервалы, мм	Номинальная длина концевых мер $L_{ном}$ , мм	Действительная длина концевых мер $L_{д}$ , мм	Разность действительных значений концевых мер $L_{д1} - L_{д2}$ , мм	Отсчет по шкале микатора $a_i$		Показание микатора $b_i = a_i - \theta_{ср}$ , мм	Погрешность интервалов микатора $\delta_i = b_i - (L_{д1} - L_{д2})$ , мм
				дел	мкм		
1	2	3	4	5	6	7	8

А. Поверка положительной части шкалы

$\theta_{нач}$	1,00	1,0002	—	0	0	—	—
0+10	1,01	1,0099	+ 9,7	+ 9,8	+ 9,8	+ 9,7	0
0+20	1,02	1,0203	+20,1	+20,0	+20,0	+19,9	-0,2
0+30	1,03	1,0300	+29,8	+30,0	+30,0	+29,9	+0,1
0+40	1,04	1,0403	+40,1	+40,2	+40,2	+40,1	0
0+50	1,05	1,0500	+49,8	+50,0	+50,0	+49,9	+0,1
$\theta_{кон}$	1,00	1,0002	—	+ 0,2	+ 0,2	—	—

$$\theta_{ср} = \frac{\theta_{нач} + \theta_{кон}}{2} = \frac{0 + (+0,2)}{2} = +0,1 \text{ мкм}$$

$\theta_{нач}$	1,00	1,0002	—	+0,1	+0,1	—	—
0+100	1,10	1,1003	+100,1	+100,2	+100,2	+100,1	0
$\theta_{кон}$	1,00	—	—	+0,1	+0,1	—	—

$$\theta_{ср} = \frac{\theta_{нач} + \theta_{кон}}{2} = \frac{+0,1 + (+0,1)}{2} = +0,1 \text{ мкм}$$

Б. Поверка отрицательной части шкалы

$\theta_{нач}$	1,05	1,0500	—	0	0	—	—
0-10	1,04	1,0403	- 9,7	- 9,9	- 9,9	- 9,8	-0,1
0-20	1,03	1,0300	-20,0	-19,9	-19,9	-19,8	+0,2
0-30	1,02	1,0203	-29,7	-29,8	-29,8	-29,7	-0,0
0-40	1,01	1,0099	-40,1	-40,0	-40,0	-39,9	+0,2
0-50	1,00	1,0002	-49,8	-49,8	-49,8	-49,7	+0,1
$\theta_{кон}$	1,05	1,0500	—	- 0,2	- 0,2	—	—

$$\theta_{ср} = \frac{\theta_{нач} + \theta_{кон}}{2} = \frac{0 + (-0,2)}{2} = -0,1 \text{ мкм}$$

$\theta_{кон}$	1,10	1,1003	—	0	0	—	—
0-100	1,00	1,0002	-100,1	-100,4	-100,4	-100,3	-0,2
$\theta_{нач}$	1,10	—	—	-0,2	-0,2	—	—

$$\theta_{ср} = \frac{\theta_{нач} + \theta_{кон}}{2} = \frac{0 + (-0,2)}{2} = -0,1 \text{ мкм}$$

Примечания:

1. Числовые значения приведены в качестве примера.
2. Поправку на нулевое положение в показания микатора (графа 7) вводят в том случае, если на нулевом интервале среднее значение отсчета ( $\theta_{ср}$ ) получено отличное от нуля.

Таблица 2

**ПРОТОКОЛ**

определения погрешности микатора с ценой деления 0,002 мм  
 на приборе типа ПКМ с применением оптиметра

Поверяемые интервалы по шкале микатора $L_i$ мм	Показания по шкале оптиметра, мм	Отсчеты по шкале микатора, $a_i$		Показания шкалы микатора с учетом нулевого положения $b_i = a_i - 0_{ср}$ , мм	Погрешность микатора на каждом интервале $\delta_i = b_i - L_i$ , мм
		дел	мм		
1.	2	3	4	5	6

**А. Поверка положительной части шкалы**

$0_{нач}$	0	+ 0,1	+ 0,2	—	—
0+20	-20	+10,2	+ 20,4	+ 20,1	+0,1
0+40	-40	+20,2	+ 40,4	+ 40,1	+0,1
0+60	-60	+30,2	+ 60,4	+ 60,1	+0,1
0+80	-80	+40,2	+ 80,4	+ 80,1	+0,1
0+100	-100	+50,2	+100,4	+100,1	+0,1
$0_{кон}$	0	+ 0,2	+ 0,4	—	—

$$0_{ср} = \frac{0_{нач} + 0_{кон}}{2} = \frac{0,2 + (+0,4)}{2} = +0,3 \text{ мм}$$

$0_{нач}$	+100	+0,2	+0,4	—	—
0+200	-100	+101,4	+202,8	+202,2	+2,2
$0_{кон}$	+100	+0,4	+0,8	—	—

$$0_{ср} = \frac{0_{нач} + 0_{кон}}{2} = \frac{+0,4 + (+0,8)}{2} = +0,6 \text{ мм}$$

**Б. Поверка отрицательной части шкалы**

$0_{нач}$	0	0	0	—	—
0-20	+ 20	-10,0	-20,0	-20,2	-0,2
0-40	+ 40	-20,0	-40,0	-40,2	-0,2
0-60	+ 60	-30,0	-60,0	-60,2	-0,2
0-80	+ 80	-40,0	-80,0	-80,2	-0,2
0-100	+100	-50,2	-100,4	-100,6	-0,6
$0_{кон}$	0	+ 0,2	+0,4	—	—

$$0_{ср} = \frac{0_{нач} + 0_{кон}}{2} = \frac{0 + (+0,4)}{2} = +0,2 \text{ мм}$$

$0_{нач}$	-100	+0,4	+0,8	—	—
0-200	+100	+101,0	+202,0	+201,0	+1,0
$0_{кон}$	-100	+0,6	+1,2	—	—

$$0_{ср} = \frac{0_{нач} + 0_{кон}}{2} = \frac{0,8 + (+1,2)}{2} = +1,0 \text{ мм}$$

**Примечания:**

1. Числовые значения приведены в качестве примера.
2. Поправку на нулевое положение в показания микатора (графа 5) вводят в том случае, если на нулевом интервале среднее значение отсчета ( $0_{ср}$ ) получено отличное от нуля.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ОПИСАНИЕ КОНТАКТНОГО ПРИБОРА ДЛЯ ПОВЕРКИ МИКАТОРОВ ТИПА ПКМ

На основании 1 прибора (см. рис. 6 инструкции) смонтированы два подвижных столика 3 и 8, перемещаемые по точным цилиндрическим шариковым направляющим параллельно линии измерения.

На столике 8 жестко смонтирован измерительный упор 7; на столике 3 укрепляют сменный кронштейн 4 с отверстием диаметром 8 мм для установки поверяемых приборов 2 (микаторов, индикаторов т. п.). Образцовый прибор 10, с показаниями которого сравнивают показания поверяемого прибора 2, закрепляют в кронштейне 9, жестко вмонтированном в основание прибора.

Перемещения столика 8 производят маховичком 13 с помощью соответствующих механизмов 11, 12, 14, расположенных внутри основания и представляющих собой микрометрические пары в соединении с зубчатыми цилиндрическими парами. Столик 3 перемещается маховичком 16 с помощью аналогичных механизмов.

Система спиральных пружин 15 обеспечивает постоянный контакт столиков с микропарами и заставляет следовать столики за винтами микропар при обратном движении винтов.

При перемещении столиков измерительные наконечники поверяемого и образцового приборов, приведенные в контакт с измерительной плоскостью упора 7, перемещаются относительно друг друга под влиянием двигающегося упора совместно со столиком 8. При этом перемещение упора на заданный интервал вызывает перемещение наконечников на ту же величину. Получаемые при этом показания поверяемого микатора сравнивают с показаниями образцового прибора.

В качестве образцового прибора может быть использован контактный интерферометр, оптикатор, оптиметр.

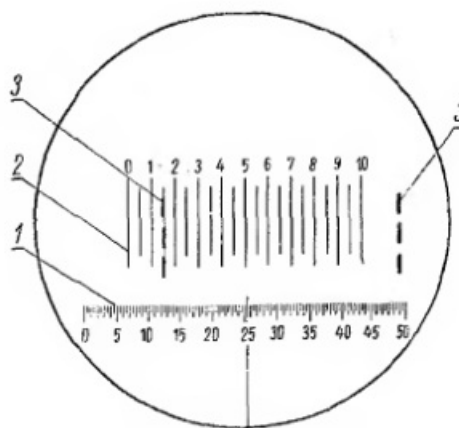
Кроме того, в качестве отсчетного устройства может применяться микроскоп 6 с оптическим микрометром 5. Наименьшая цена деления шкалы 1 (см. рисунок) оптического микрометра равна 0,0005 мм. Основная шкала 2 микроскопа имеет подразделения, равные 0,05 мм. В плоскость шкалы микроскопа проектируются два пунктирных штриха 3, нанесенные на плоской пластине, вмонтированной в сквозное отверстие измерительного упора 7 (см. рис. 6 инструкции).

Пунктирные штрихи перемещаются вдоль основной шкалы микроскопа и по их положению на шкале определяют показания микроскопа.

Внутри основания прибора вмонтирован осветитель, жестко соединенный с нижней стороной измерительного стола. Питание лампы производят от сети переменного тока 220 или 127 в через трансформатор.

В боковые стенки корпуса вмонтированы зажимы, которыми можно фиксировать движения стола.

Прибор типа ПКМ можно присоединять к оптической делительной головке ОДГ, с помощью которой прибор типа ПКМ можно вращать на 360°. Это позволяет производить поверку на приборе типа ПКМ при любом требуемом положении поверяемого прибора.



Составитель *Е. П. Алексеев*  
Редактор *Н. А. Куликова*

Сдано в наб. 23/XII 1970 г. Подп. в печ. 11/III 1971 г. 1,25 п. л. Тир. 3000

Издательство стандартов. Москва, К-1, ул. Щусева, д. 4.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 416