

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



**Приборы универсальные
для измерений длины
Precimar ULM 300/600/1000/1500
фирмы «Mahr GmbH», Германия**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

л.р 37804-08

Москва, 2008 г.

Настоящая методика поверки распространяется на приборы универсальные для измерений длины Presimar ULM 300/600/1000/1500 (далее приборы), выпускаемые по технической документации фирмы производителя, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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
Определение измерительного усилия	5.1	Приспособление для поверки измерительных усилий, скоба и плоский измерительный наконечник по ГОСТ 11007-66	да	да
Определение диапазонов измерения наружных линейных размеров, внутренних линейных размеров, линейных размеров методом непосредственной оценки	5.2	Измерительная линейка с ценой деления шкалы 1 мм и пределом измерений 1000 мм по ГОСТ 427-75.	да	нет
Определить диапазон углов поворота и наклона предметного стола	5.3	Оптический квадрант с ценой деления 30' и чертежный транспортир.	да	нет
Определение пределов допускаемой погрешности прибора при измерении линейных размеров методом непосредственной оценки	5.4	Концевые меры длины 3-го разряда с размерами 20, 50, 70 и 100 мм по ГОСТ 9038-90	да	да

Определение допускаемой погрешности прибора при измерении наружных линейных размеров в диапазоне от 100 до 1000 мм.	5.5	Три пары концевых мер 3-го разряда с размерами 200 и 300, 200 и 600 мм, 200 и 1000 мм соответственно по ГОСТ 9038-90	да	да
Определение допускаемой погрешности прибора при измерении внутренних линейных размеров	5.6.	Образцовые кольца 3-го разряда диаметром 3, 6, 40 мм, измерительные наконечники диаметром 0,9, 3 и 10 мм по ГОСТ 11007-66, концевые меры длины 3-го разряда размером 12 мм по ГОСТ 9038-90	да	да
Определение среднего квадратического отклонения (СКО) результата измерений при измерении среднего диаметра цилиндрических резьбовых калибров (методом трех проволок)	5.7.	Три измерительные проволоки диаметром 0,866 мм по ГОСТ 2475-88, измерительные наконечники по ГОСТ 11007-66	да	да
Определение перемещения предметного стола	5.8.	Линейка с ценой деления 1 мм и пределом измерения 100 мм	да	нет
Определение прямолинейности перемещения измерительной пиноли и контрпиноли.	5.9.	Наконечники по ГОСТ 11007-66, автоколлиматор с ценой деления шкалы 1" и пределом измерения 30", зеркальная насадка.	да	нет
Определение прямолинейности перемещения измерительного узла и узла с контрпинолью	5.10.	Автоколлиматор с ценой деления шкалы 1" и пределом измерения 30", уровень с ценой деления шкалы 4"	да	нет
Определение параллельности перемещения измерительной пиноли относительно направляющих станины на длине перемещения 100 мм	5.11.	Измерительная головка с ценой деления шкалы 1 мкм и пределом измерения 30 мкм по ГОСТ 18833-73	да	нет
Определение параллельности осей измерительной пиноли и контрпиноли при их перемещении	5.12.	Измерительная головка с ценой деления шкалы 1 мкм и пределом измерения 30 мкм по ГОСТ 18833-73, приспособление с удлиненным держателем.	да	нет

Определение соосности осей измерительной пиноли и контрпиноли.	5.13.	Измерительная головка с ценой деления шкалы 1 мкм и пределом измерения 1 мм по ГОСТ 18833-73.	да	да
Определение отклонения от центра сферы измерительного наконечника до линии измерения.	5.14.	Валики, автоколлиматор с ценой деления 1".	да	да
Определение изменения показаний прибора при действии на измерительный наконечник усилия, направленного перпендикулярно к линии измерения,	5.15	Динамометр с ценой деления шкалы 0,05 Н по ГОСТ 13837-79, концевая мера длины 3-го разряда размером 50 мм по ГОСТ 9038-90.	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

Всю поверку, если условия ее проведения не указаны при описании методов, следует проводить в нормальных условиях применения приборов в соответствии с требованиями ГОСТ 8.050-73.

Перед проведением поверки образцовые концевые меры длины и кольца и образцовые кольца должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012-72, вытерты чистой фланелевой салфеткой или хлопчатобумажной тканью.

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

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

- подготовить прибор для поверки;
- промыть бензином образцовые концевые меры и кольца, а затем их протереть чистым мягким полотенцем.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Определение измерительного усилия производится при помощи приспособления для проверки измерительных усилий, скобы и плоского измерительного наконечника из комплекта прибора.

Установить на предметный стол приспособление со сферическим наконечником в сторону измерительной пиноли и закрепить прижимом. Поднять стол так, чтобы сферический наконечник приспособления оказался на высоте линии измерения и зафиксировать коромысло приспособления. Установить на приборе и приспособлении значение измерительного усилия «0Н» с погрешностью до толщины штриха шкалы.

Привести измеренную пиноль в контакт с наконечником приспособления. Двигая винт на приспособлении вдоль шкалы, добиться совпадения стрелки коромысла с центральной неподвижной риской. Записать отсчет, снятый со шкалы приспособления.

Установить измерительный щуп. Повторить для всех измерительных усилий прибора.

Снять наконечник, развернуть приспособление на предметном столе на 180°. Установить на измерительную пиноль скобу. Повторить операции, перемещая пиноль в противоположном направлении.

Прибор считается годным, если значения измерительных усилий не выходят за установленные пределы и разность между двумя любыми соседними, полученными в результате проверки, значениями не менее 0,35 Н.

5.2. Определение диапазонов измерения наружных линейных, внутренних линейных размеров и линейных размеров методом непосредственной оценки. Проверку производить при помощи измерительной линейки с ценой деления шкалы 1 мм и пределом измерений 1000 мм, сферических наконечников, кронштейна с наконечником и дуг из комплекта прибора.

Установить на измерительной пиноли и контрпиноли прибора измерительные сферические наконечники. Вывести измерительную пиноль в крайнее положение и подвести к ней контрпиноль до касания наконечников. Отвести измерительную пиноль в крайнее правое положение.

Расстояние между наконечниками измерить линейкой (не менее 1000 мм).

Надеть на измерительную пиноль и контрпиноль большие дуги из комплекта прибора; убедиться при помощи линейки, что расстояние между измерительными наконечниками дуг не менее 500 мм.

Установить на пиноль малые дуги и сдвинуть их друг к другу до упора; убедиться, что расстояние между наконечниками дуг не более 11 мм.

Установить в кронштейн наконечник для измерения отверстий методом электроконтакта.

Прибор считается годным, если расстояние от вершины наконечника до внутренней стенки кронштейна, измеренное линейкой, не менее 105 мм, что соответствует измерению внутреннего диаметра колец до 70 мм (при толщине стенок кольца не более 35 мм).

5.3. Определение диапазонов углов поворота и наклона предметного стола производят при помощи оптического квадранта с ценой деления не более 30'' и чертежного транспортира.

Выставить стол горизонтально по накладному уровню; поворачивая стол вокруг вертикальной оси, установить его в среднее положение и отметить на листе бумаги линии, параллельную направляющим станины; повернуть стол попеременно в крайние положения вокруг вертикальной оси и провести прямые, параллельные направляющим станины; измерить с помощью транспортира образованные линиями углы.

Установить оптический квадрант на предметный стол, выставленный в горизонтальное положение по накладному уровню, и, наклоняя стол вокруг горизонтальной оси в крайние положения, определить по квадранту углы наклона стола.

Прибор считается годным, если измеренные углы не менее 4°.

5.4. Определение пределов допускаемой погрешности прибора при измерении линейных размеров методом непосредственной оценки производить измерением концевых мер длины 3-го разряда размерами 20, 50, 70 и 100 мм с усилием 1,0 Н, руководствуясь указаниями технического описания прибора.

Прибор считается годным, если погрешности прибора при измерении линейных размеров методом непосредственной оценки не более $\pm(0,1+L/2000)$ мкм, где L – длина измеряемого размера в мм.

5.5. Определение допускаемой погрешности прибора при измерении наружных линейных размеров от 0 до 1000 мм производить измерением методом сравнения пары концевых мер длины 3-го разряда соответственно размерами 200 и 600 мм и пары концевых мер размерами 200 и 500 мм соответственно. Измерения выполнять с применением приспособления для установки концевых мер и специальных наконечников и усилия 1,0 Н, руководствуясь указаниями технического описания прибора.

Прибор считается годным, если погрешности прибора при измерении наружных линейных размеров не более $\pm(0,1+L/2000)$ мкм, где L – длина измеряемого размера в мм.

5.6. Определение допускаемой погрешности прибора при измерении внутренних линейных размеров производить измерением методом сравнения с помощью малых и больших дуг образцового кольца 3-го разряда диаметром 40 мм со скобой, составленной из концевой меры длины 3-го разряда размером от 12 мм и притертых к ней с двух сторон дополнительных концевых мер, и двух скоб с пределом измерений 500 мм.

Проверку производить при измерении образцовых колец 3-го разряда диаметром 3, 6, 40 мм, руководствуясь указаниями технического описания прибора. Измерения производить при нормальных условиях при усилии 0,5 Н.

Измерение колец диаметром 3, 6 и 10 мм выполнять соответственно измерительными наконечниками диаметром 0,9, 3 и 10 мм не менее 3 раз, вычисляя среднее арифметическое значение диаметров.

Прибор считается годным, если погрешности прибора при измерении внутренних линейных размеров не более $\pm(0,1+L/2000)$ мкм, где L- длина измеряемого размера в мм.

5.7. Определение среднего квадратического отклонения (СКО) результат измерений при измерении среднего диаметра цилиндрических резьбовых калибров производить методом трех проволочек: измерить резьбовой калибр, установленный в центрах с применением 2 или 3 измерительных проволочек диаметром 0,0866 мм и наконечников с измерительным усилием 2,0 Н, руководствуясь указаниями технического описания прибора. Допускается использовать вместо центров держатели из комплекта прибора. Измерение среднего диаметра резьбового калибра выполнять 10 раз с определением среднего арифметического значения диаметра. Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов измерений, руководствуясь указаниями технического описания прибора.

Прибор считается годным, если СКО не более $\pm 0,3$ мкм.

5.8. Определение перемещения предметного стола производят при помощи линейки с ценой деления 1 мм и пределом измерения не менее 100 мм, перемещая соответствующие подвижные части стола в 2 крайних положения.

Диапазон перемещений считается как разность 2 крайних положений подвижных частей стола.

Прибор считается годным, если диапазоны перемещения предметного стола прибора по высоте – от 0 до 75 мм, вдоль линии измерения прибора - от 0 до 15 мм и перпендикулярно линии измерения – от 0 до 40 мм.

5.9. Определение прямолинейности перемещения измерительной пиноли и контрпиноли производят при помощи приспособления, наконечников, автоколлиматора с ценой деления шкалы не более 1" с пределом измерений не менее 30" и зеркальной насадкой из комплекта автоколлиматора.

Установить наконечники на пиноль и контрпиноль, снять с прибора предметный стол и установить на его место приспособление, закрепив ключом. Установить зеркальную насадку на автоколлиматор, установить его на приспособление, чтобы наблюдать автоколлимационное изображение биссектора от наконечника, установленного на пиноль.

Перемещая пиноль в одном из основных режимов работы прибора, снять отсчет при одном из крайних положений пиноли, перемещая пиноль от одного крайнего положения к другому, снять второй отсчет при максимальном отклонении биссектора от первоначального положения.

Повторить все для трубы автоколлиматора повернутой на $90\pm 5^\circ$ и для контрпиноли.

Прибор считается годным, если отклонение от прямолинейности перемещения измерительной пиноли и контрпиноли не более 15" относительно вер-

тикальной оси и не более 10'' относительно горизонтальной оси перпендикулярной линии измерения.

5.10. Определение прямолинейности перемещения измерительного узла и узла с контрпинолью производить при помощи автоколлиматора с ценой деления шкалы 1'' и пределом измерения 30'' и уровня деления шкалы 4''.

Установить на измерительный узел зеркало, установить автоколлиматор на прибор так, чтобы наблюдать автоколлимационное изображение биссектора. Снять отсчет при крайнем положении измерительного узла, снять второй отсчет при максимальном отклонении биссектора от первоначального положения, перемещая измерительный узел по направляющим.

Развернув трубу автоколлиматора на $90 \pm 5^\circ$, повторить измерения.

Снять с измерительного узла зеркало, установить на измерительный узел уровень приблизительно перпендикулярно линии измерения, выставить горизонтально прибор, снять отсчет по уровню при крайнем положении измерительного узла, перемещая измерительный узел из одного крайнего положения к другому снять отсчет при максимальном отклонении пузырька от первоначального положения.

Повторить для узла с контрпинолью.

Прибор считается годным, если отклонение от прямолинейности не более 20'' относительно вертикальной и горизонтальной осей, перпендикулярных к линии измерения, и не более 10'' относительно линии измерения.

5.11. Определение параллельности перемещения измерительной пиноли относительно направляющих станины на длине перемещения 100 мм производить при помощи измерительной головки с ценой деления шкалы не более 1 мкм и пределом измерения не менее 30 мкм, приспособлений.

Установить головку на измерительную пиноль при помощи приспособления, установить приспособление на направляющие станины, привести измерительный наконечник головки в контакт с приспособлением и снять отсчет по измерительной головке.

Перемещать пиноль из одного крайнего положения к другому, наблюдать за изменением показаний головки; 2-ой отсчет снять при максимальном отклонении стрелки от первоначального положения; вычислить разность отсчетов.

Проверку производить в вертикальной и горизонтальной поверхностях.

Прибор считается годным, если отклонение от параллельности в вертикальной и горизонтальной плоскостях не более 20 мкм.

5.12. Определение параллельности осей измерительной пиноли и контрпиноли при их перемещении производить при помощи измерительной головки и приспособления с удлиненным держателем.

Переместить контрпиноль навстречу измерительной пиноли на 80 мм. Установить при помощи приспособления головку на измерительную пиноль. Привести измерительный наконечник головки в контакт с образующей контрпиноли, задав на приборе измерительное усилие 2,5 Н и перемещая измерительную пиноль на 80 мм.

Прибор считается годным, если отклонение в вертикальной и горизонтальной плоскостях на длине перемещений 80 мм не более 24 мкм.

5.13. Определение соосности осей измерительной пиноли и контрпиноли производить при помощи измерительной головки и приспособления.

Снять с прибора предметный стол. Шток, на который устанавливается предметный стол, опустить вниз до упора.

Установить на контрпиноль приспособление и закрепить в нем измерительную головку. Привести наконечник головки в контакт с цилиндрической поверхностью измерительной пиноли.

Прибор считается годным, если предельное значение отклонения от соосности 50 мкм.

5.14. Определение отклонения от центра сферы измерительного наконечника дуги, надетой на контрпиноль, до линии измерения производить при помощи валиков и автоколлиматора.

Снять с дуг измерительные наконечники. Установить дуги на прибор. Установить в отверстия дуг один из валиков.

Установить при помощи штатива с магнитным основанием автоколлиматор на предметный стол прибора. Получить автоколлимационное изображение от доведенной поверхности валика и закрепить автоколлиматор в найденном положении.

Снять отсчет φ_1 по горизонтальной шкале автоколлиматора, вынуть валик из дуг, переместить пиноль с дугой и установить валик другого размера. Развернуть валик так, чтобы в автоколлиматоре появилось автоколлимационное изображение. Снять отсчет φ_2 по шкале автоколлиматора.

Повторить для больших и малых дуг в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Прибор считается годным, если отклонение от центра сферы измерительного наконечника дуги, надетой на контрпиноль, до линии измерения не более 0,1 мм, что соответствует абсолютному значению разности $(\varphi_2 - \varphi_1)$ не превышающему $9'$.

5.15. Определение изменения показаний прибора при действии на измерительный наконечник усилия, направленного перпендикулярно к линии измерения производить при помощи динамометра и концевой меры длины.

Установить на пиноли прибора сферические наконечники и закрепить на предметном столе меру. Задать измерительное усилие 1,0 Н. привести измерительные наконечники в контакт с рабочими поверхностями меры. Обнулить значения координаты X.

Оттянуть измерительный наконечник с усилием $(0,40 \pm 0,05)$ Н, прикладываемым перпендикулярно к линии измерения, зафиксировать изменение значения координаты X. Снять усилие, обнулить результаты.

Прибор считается годным, если изменения показаний прибора при действии на измерительный наконечник усилия, направленного перпендикулярно к линии измерения не более $\pm 0,2$ мкм.

3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

3.1 По результатам поверки выдается свидетельство - протокол установленной формы с указанием фактических результатов определения погрешностей прибора, указанием даты и имени поверителя. Действующий протокол подтверждается клеймом.

3.2. При отрицательных результатах поверки клеймо погашается и выдается извещение о временной непригодности прибора с указанием причин непригодности.

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

Начальник отдела ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС



В.Г. Лысенко