

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ -
Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

М.П.

« 02 » февраля 2015г.

**МАШИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВАЛОВ WMM**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП РТ 2221-2015

г. Москва
2015

Настоящая методика поверки распространяется на машины измерительные оптические для контроля валов WMM (далее – приборы), изготавливаемые и представленные фирмой «Dr. Heinrich Schneider Messtechnik GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками не должен превышать 1 год.

1. Операции и средства поверки

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1 и применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки	5.1.	да	да
Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения	5.2.	да	да
Определение диапазона измерений линейных размеров по оси У	5.3.	да	да
Определение диапазона измерений линейных размеров по оси Х	5.4.	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	5.5.	да	да

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки	5.1.	Визуальный осмотр
Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения	5.2.	Меры длины концевые плоскопараллельные, разряд 4 по ГОСТ Р 8.763-2011 Устройство для позиционирования мер длины концевых (приложение А)
Определение диапазона измерений линейных размеров по оси У (диаметр вала)	5.3.	Меры длины концевые плоскопараллельные, разряд 4 по ГОСТ Р 8.763-2011 Устройство для позиционирования мер длины концевых (приложение А)
Определение диапазона измерений линейных размеров по оси Х (длина вала)	5.4.	Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75 Устройство для позиционирования мер длины концевых (приложение А)
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	5.5.	Меры длины концевые плоскопараллельные, разряд 4 по ГОСТ Р 8.763-2011 Устройство для позиционирования мер длины концевых (приложение А)

1.2. При поверке допускается применение других средств измерений, имеющих аналогичные характеристики и погрешности, удовлетворяющие требованиям, приведенным в таблице 2.

1.3. Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

2. Требования безопасности

2.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ Р 50723-94 «Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий», указаниям эксплуатационных документов на поверяемые координатно-измерительные машины;

2.2. Поверитель должен иметь опыт работы с координатно-измерительными машинами не менее 1 года;

2.3. Поверитель должен пройти инструктаж по работе с программным обеспечением «SAPHIR»;

2.4. Поверитель должен пройти инструктаж по безопасному эксплуатированию машин измерительных оптических для контроля валов WMM;

2.5. Персонал, постоянно работающий или временно привлекаемый к поверке приборов, должен:

- быть аттестован в качестве поверителя;
- изучить требования по технике безопасности;
- знать настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки приборов, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

3. Условия проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия, указанные в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Параметр условия	Допустимое значение
1	Температура окружающей среды	$(20 \pm 1)^\circ\text{C}$
2	Температура объекта измерения	$(20 \pm 0,5)^\circ\text{C}$
3	Скорость изменения температуры	не более $0,3^\circ\text{C}/\text{ч}$
4	Время выдержки объекта измерения в рабочем пространстве и средств поверки до начала измерений	(3...6) час (при соблюдении условий п.п. 1-3)
5	Частота возмущающих гармонических колебаний	30 Гц
6	Атмосферное давление	$(101,3 \pm 3)$ кПа
7	Количество твердых частиц пыли в 1 м ³ воздуха в рабочем пространстве	не более 800
8	Размер частиц пыли	не более 0,1 мкм
9	Относительная влажность окружающего воздуха	$(65 \pm 15)\%$

10	Напряженность магнитного поля	Не допускается подключать к линии питания индуктивные нагрузки. Источники создания электромагнитного поля должны располагаться на расстоянии не менее 10 м от прибора
11	Напряжение питающей сети	(220±10%) В

3.2. При проведении поверки должны соблюдаться требования Руководства по эксплуатации машин.

4. Подготовка к поверке

4.1. Эталонные средства измерения должны быть выдержаны в помещении, где проводится поверка, не менее 3 часов.

4.2. Концевые меры длины должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012-72.

4.3. Стекло на измерительном столе должно быть промыто спиртом по ГОСТ 18300-87 и протерто чистой хлопчатобумажной тканью.

5. Проведение поверки

5.1. Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки

При внешнем осмотре определяют:

- наличие маркировки, серийного номера;
- отсутствие повреждений, царапин, сколов на стекле измерительного стола;
- отсутствие сколов на гранитных порталах, основании и столе;
- целостность объективов;
- целостность корпуса контроллера, системного блока и монитора компьютера;
- целостность штекеров, изоляции проводов;
- наличие комплектации, соответствующей описанию типа средства измерения.

5.2. Опробование, подтверждение программного обеспечения

5.2.1. Проверка функционирования программного обеспечения:

5.2.1.1. Запустить программу «SAPHIR». После запуска должно открыться рабочее окно программного обеспечения. В рабочем окне программы должно появиться изображение с видеокамеры оптического датчика прибора и должны отсутствовать сообщения об ошибке

5.2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

5.2.2.1. Выбрать в меню «Помощь» пункт «О программе». Откроется окно, в котором указаны наименование и номер версии программного обеспечения (ПО) Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным указанным в таблице 4.

5.2.2.2. Контрольная сумма ПО не рассчитывается (поверке не подлежит).

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	SAPHIR
Идентификационное наименование ПО	SAPHIR / U SOFT Solid
Номер версии ПО	5.7.1643.0 (не ниже)

5.2.3. Проверка кинематики машины

5.2.3.1. Проверить плавность перемещения подвижных узлов машины вдоль осей X, Y и Z. Подвижные узлы должны перемещаться плавно, без скачков и заеданий;

5.2.3.2. Проверить работоспособность концевых ограничителей перемещения, для этого произвести перемещение измерительного оптического блока в крайние точки диапазона перемещения последовательно по осям осей X, Y и Z.

Критерием корректной работы является автоматическая остановка перемещения подвижного узла и отсутствие сообщения об ошибке;

5.2.3.3. Проверить функционирование программного перепозиционирования положения оптического блока и привода вращения (см. Руководство по эксплуатации ПО «SAPHIR», п. 4.10.),

Критерием корректной работы является автоматическое перемещение подвижного узла в заданном направлении и отсутствие сообщения об ошибке.

5.2.4. Проверка работоспособности датчиков и систем освещения

5.2.4.1. Установить на контактный щуп удлинитель из нержавеющей стали длиной 20 мм с рубиновым сферическим измерительным наконечником диаметром 2 мм.

5.2.4.2. Активировать контактный щуп (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR, п. 5.3.).

5.2.4.3. Установить на штанге крепления центров устройство для позиционирования мер длины концевых (КМД);

5.2.4.4. Установить КМД номинальной длиной 100 мм в устройство позиционирования КМД в произвольной позиции;

5.2.4.5. Произвести соприкосновение измерительного наконечника контактного датчика машины с каждой из сторон КМД. При соприкосновении должен прозвучать сигнал и в программном обеспечении должен отобразиться результат измерений.

5.2.4.6. Проверить работоспособность функции парковки сканирующего контактного датчика. Для этого необходимо деактивировать контактный щуп (см. Руководство по эксплуатации ПО «SAPHIR», п. 5.3.).

5.2.4.7. Критерием корректной работы является перемещение контактного датчика в положение «парковки» и отсутствие сообщения об ошибке.

5.2.4.8. Проверить равномерность освещения в зоне поля видимости. В освещенной области не допускается наличие теневых зон, а точка максимальной освещенности должна находиться в центре перекрестия.

5.2.4.9. Проверить функционирование освещения (диакопического, эпископического) (см. Руководство по эксплуатации ПО «SAPHIR», п. 6.5.).

5.3. Определение диапазона измерений линейных размеров по оси Y (диаметр вала)

5.3.1. Установить на штанге крепления центров устройство для позиционирования мер длины концевых;

5.3.2. Установить меру длины (блок мер) номиналом, указанным в таблице 5, в устройство позиционирования КМД так чтобы она была перпендикулярна оптической оси и ее ось была перпендикулярна к оси центров;

5.3.3. С помощью ПО SAPHIR измерить поочередно левую и правую стороны собранного блока мер длины как прямые линии;

5.3.4. Определить значение диапазона измерения, определив расстояние между измеренными прямыми с помощью ПО SAPHIR;

5.3.5. Диапазон измерений по оси Y, не должен быть меньше номинального значения длины меры (блока мер) более чем на 10,0 мкм.

Таблица 5

Модификация	Номинальное значение длины концевых мер, мм
WMM 100	60
WMM 200	60
WMM 300	80
WMM 450	80
WMM 600	200
WMM 600/400	400
WMM 1000	200
WMM 1000/400	400
WMM 1200	200

5.4. Определение диапазона измерений линейных размеров по оси X (дина вала)

5.4.1. Установить на штанге крепления центров устройство для позиционирования мер длины концевых (приложение А);

5.4.2. В устройстве позиционирования зафиксировать линейку измерительную выровняв ее так, чтобы она была параллельна оси центров, а плоскость шкалы была перпендикулярна оптической оси объектива. Для установки линейки параллельно оси центров необходимо перекрестие монитора подвести к верхней точке нулевого штриха. Задать значение перемещения (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR п. 21.2.3) на значение диапазона измерения по оси X, соответствующее данной модификации машины (см. таблицу 6). В случае, если верхняя точка заданного штриха не совпадает с перекрестием, откорректировать положение линейки с помощью регулирующего винта устройства позиционирования и повторить процедуру до тех пор, пока верхние точки обоих штрихов не будут совпадать с перекрестием. Для установки плоскости шкалы перпендикулярно оптической оси объектива необходимо произвести автофокусировку на нулевом штрихе линейки затем задать значение перемещения (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR п. 21.2.3) на значение диапазона измерения по оси X, соответствующее данной модификации машины. Если изображение заданного штриха шкалы не в фокусе, откорректировать положение линейки с помощью регулирующего винта устройства позиционирования и повторить процедуру до тех пор, пока изображения обоих штрихов не будет четким;

5.4.3. Совместить перекрестие с нулевым штрихом, инструментом «двойной прямоугольник» измерить левую сторону штриха;

5.4.4. Задать значение перемещения (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR п. 21.2.3), указанное в таблице 6;

5.4.5. Инструментом «двойной прямоугольник» (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR п. 3.1.2) измерить левую сторону второго штриха наиболее близко расположенного к перекрестию объектива;

5.4.6. Измерить расстояния между нулевым и крайним штрихами шкалы линейки (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR, п. 9.3)

5.4.7. Диапазон измерений по оси X, не должен быть меньше значения, указанного в таблице 6, более, чем 0,50 мм.

Таблица 6

Модификация	Номинальное значение длины концевых мер, мм
WMM 100	100
WMM 200	200
WMM 300	300
WMM 450	450
WMM 600	600
WMM 600/400	600
WMM 1000	1000
WMM 1000/400	1000
WMM 1200	1200

5.5. Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по двум осям XY

5.5.1. Разделить диапазон измерения примерно на три равные части, взять меры длины концевые плоскопараллельные с номинальными значениями наиболее близкими к полученным значениям;

5.5.2. Установить на штанге крепления центров устройство для позиционирования мер длины концевых;

5.5.3. Установить первую меру длины в устройство позиционирования КМД так, чтобы она была перпендикулярна оптической оси и ее ось была под углом 25° - 45° к оси центров;

5.5.4. Инструментом «двойной прямоугольник» (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR п. 3.1.2) измерить рабочие стороны меры длины как прямые линии;

5.5.5. Построить с помощью панели инструментов программы SAPHIR (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR, п. 8.1) 3 вспомогательные параллельные прямые расположенные на расстоянии 5 мм друг от друга, перпендикулярные нижней стороне меры длины, пересекающие построенные линии в 3-х сечениях: у вершины, в середине и в основании линии;

5.5.6. Определить точки пересечения каждой стороны и вспомогательных прямых. Для этого использовать панель инструментов программы SAPHIR, (см. Руководство по эксплуатации, п. 4.6);

5.5.7. Измерить расстояния между точками пересечения, соответствующими одной вспомогательной прямой. Для этого использовать элементы построения программы SAPHIR (см. Руководство по эксплуатации ПО SAPHIR, п. 4.8);

5.5.8. Полученные расстояния в 3 сечениях использовать для расчета среднего арифметического по формуле (1):

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{3}, \text{ где } (1)$$

X_i - измеренное расстояние между точками пересечения.

5.5.9. Вычислить абсолютную погрешность измерения как разницу между значением, полученным по формуле (1) и действительным значением меры длины;

5.5.10. Для двух других мер длины повторить процедуру п.п. 5.5.3.-5.5.9.;

5.5.11. Абсолютные погрешности измерений для каждой меры не должны превышать допустимого значения:

– Для модификаций WMM 100, WMM 200 - $\pm(2,0+L/100)$, где L – результат измерений в мм;

– Для модификаций WMM 300, WMM 450, WMM 600, WMM 600/400, WMM 1000, WMM 1000/400, WMM 1200 - $\pm(2,0+L/200)$, где L – результат измерений в мм.

6. Оформление результатов поверки

6.1. Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы.

6.2. Приборы, не удовлетворяющие требованиям хотя бы одного из пунктов 5.1-5.5. настоящей методики, признаются негодными и к применению не допускаются. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.

Начальник лаборатории №445
ФБУ «Ростест-Москва»

 — А.В. Богомолов

Заместитель начальника лаборатории №445
ФБУ «Ростест-Москва»

 — Д.В. Косинский

Дополнительная оснастка: устройство для позиционирования мер длины концевых

