



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

« 03 » *сентября* 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАШИНЫ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ WENZEL

Методика поверки

РТ-МП-8113-449-2020

г. Москва
2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины координатно-измерительные WENZEL (далее - КИМ) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемой КИМ к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений государственному первичным эталонам:

ГЭТ 2-2021 Государственный первичный эталон единицы длины - метра;

1.3 Реализация данной методики поверки обеспечивается методом прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при		№ раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование (при проверке условий поверки)	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик			10
Определение абсолютной погрешности измерительного датчика/головки	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

Для КИМ модификаций

– LH 65, LH 87, LH 108, LH 1210, LH 1512, LH 1515, LH 2015, LH 2315, LH 2317, XO 55, XO 87, XO 107, XO 108, XO 1210, XO 1510 в исполнениях Standard и Premium, а также SF 55 в исполнении Standard:

– температура окружающей среды, °C от +18 до +22;

– относительная влажность окружающего воздуха, % от 40 до 70

– LH 65, LH 87, LH 108, LH 1210, LH 1512, LH 1515, LH 2015, LH 2315, LH 2317 в исполнении Premium Select, а также SF 87 в исполнении Standard и SF 1210 в исполнениях Standard и Premium

– температура окружающей среды, °C от +19 до +21;

– относительная влажность окружающего воздуха, % от 40 до 70

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- ознакомленные с руководством по эксплуатации на КИМ и используемые для поверки эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование (при наличии).
- прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 18 до плюс 22 °С, с погрешностью не более $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 70%, с погрешностью не более $\pm 3\%$	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
Определение абсолютной погрешности измерительного датчика/головки	Пластины плоские стеклянные для интерференционных измерений, диаметр 60 мм, КТ2 по ГОСТ 2923-75; Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 18 до плюс 22 °С, с погрешностью не более $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 70%, с погрешностью не более $\pm 3\%$	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, рег.№ 197-70 Прибор комбинированный Testo 622, рег.№ 53505-13
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Меры длины концевые плоскопараллельные 3 разряда, по приказу Росстандарта от 29.12.2018 № 2840 Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 18 до плюс 22 °С, с погрешностью не более $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 70%, с погрешностью не более $\pm 3\%$	Меры длины концевые, набор №9, рег. № 9291-91 Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13

Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

– Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на поверяемую КИМ.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

– наличие маркировки (наименование фирмы-изготовителя, модификация и исполнение КИМ, серийный номер и год выпуска из производства);

– отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность.

Если перечисленные требования не выполняются, КИМ с признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование (при проверке условий поверки)

8.1 Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 8 часов при постоянной температуре в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Убедиться в правильности функционирования органов управления КИМ.

8.3 Убедиться в надежности фиксации автокрепления измерительного датчика (головки) и крепления к нему щупа.

8.4 Произвести касание щупом к базовой плите и убедиться в том, что КИМ сигнализирует о касании.

8.5 Переместить измерительный датчик (головку) КИМ вдоль каждой из осей на произвольное расстояние. Перемещение должно быть плавным без рывков и заеданий, координаты по каждой из осей должны измениться.

Если перечисленные требования не выполняются, КИМ с признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения

Идентификацию ПО Metrolog осуществлять путем последовательного входа в пункты меню:

– ?(Help)

– О программе (About this Program...)

Наименование и номер версии ПО будут отображены в появившемся окне.

Идентификацию ПО Quartis осуществлять путем последовательного входа в пункты меню:

– Кнопка Quartis (Quartis button)

– Опции Quartis (Quartis options)

– Info (Информация)

Наименование и номер версии ПО будут отображены в появившемся окне.

Идентификацию ПО Modus осуществлять путем последовательного входа в пункты меню:

- Справка (Help)
- О MODUS (About MODUS)

Наименование и номер версии ПО будут отображены в появившемся окне.

Результат проверки считают положительным, если

- наименование ПО соответствует указанному в описании типа
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

Если перечисленные требования не выполняются, КИМ с признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение абсолютной погрешности измерительного датчика/головки

10.1.1 Установить пластину плоскую стеклянную рабочей поверхностью вверх вдоль пространственной диагонали (XYZ, см. приложение А) в рабочем пространстве КИМ.

10.1.2 На рабочей поверхности пластины в автоматическом режиме снять координаты тридцати точек. Построить через них плоскость. С помощью ПО КИМ рассчитать отклонение от плоскостности пластины. Вычислить абсолютную погрешность измерительного датчика/головки P_{FTU} , мкм по формуле 1.

$$P_{FTU} = P - P_{эм}, \quad (1)$$

где P – значение отклонения от плоскостности, полученное с помощью КИМ, мкм,

$P_{эм}$ – аттестованное значение отклонения от плоскостности пластины, мкм.

10.1.3 Погрешность измерительного датчика/головки не должна превышать значения, указанного в описании типа для данного измерительного датчика/головки.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров производится вдоль каждой из осей (X, Y, Z), вдоль диагоналей между осями (XY1, XY2, XZ1, XZ2, YZ1, YZ2) , а также вдоль пространственной диагонали (XYZ) см. приложение А. Количество концевых мер длины для каждой оси выбирают в количестве не менее трех. Выбрать меры таким образом, чтобы значение длины наибольшей из мер составляло не менее 80 % диапазона измерений вдоль данной оси, для КИМ с диапазоном измерений по наибольшей оси более 1200 мм - использовать в качестве наибольшей меры меру длиной 1000 мм.

10.2.2 Установить выбранную меру в центре рабочего пространства КИМ вдоль соответствующей оси.

10.2.3 Провести базирование и разворот системы координат вдоль выбранной оси.

10.2.4 На каждой из плоскостей концевой меры длины в автоматическом режиме снять координаты четырех точек. Построить через них плоскости и определить расстояние между этими плоскостями.

Измерения выполнить не менее пяти раз. Вычислить среднее арифметическое значение. Для каждой меры вычислить абсолютную погрешность измерений линейных размеров i -той концевой меры длины E_0 , мкм по формуле 2:

$$E_0 = 1000 \cdot (\bar{L}_i - L_{эт}), \quad (2)$$

где \bar{L}_i – среднее значение результатов измерений с помощью КИМ, мм,

$L_{эт}$ – действительное значение концевой меры длины, мм.

10.2.5 Повторить пункты 10.2.2 – 10.6.4 для каждой выбранной меры вдоль каждой из соответствующих осей.

10.2.6 Определение абсолютной погрешности измерений для КИМ с диапазоном измерений свыше 1200 мм по одной или более осей произвести с помощью меры 1000 мм.

10.2.7 Разделить диапазон измерений по выбранной оси на участки длиной 1000 мм, с перекрытием не менее 100 мм.

10.2.8 Расположить меру 1000 мм вдоль данной оси на первом выбранном участке. Провести измерения данной меры на данном участке.

10.2.9 Повторить п 10.2.8 для каждого из участков.

10.2.11 Повторить пункты 10.2.7 - 10.2.10 для остальных осей, диапазон измерений вдоль которых превышает 1200 мм.

Для КИМ с диапазоном измерений по наибольшей оси менее 1200 мм измерения согласно п.п. 10.2.7 – 10.2.11 не производятся.

Измерения каждой меры в каждом положении выполнить не менее трех раз. Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений каждой меры на каждом участке.

10.2.12 Вычислить значение абсолютной погрешности измерений в диапазоне свыше 1200 мм, E_{0H} , мкм по формуле 3:

$$E_{0H} = \sum_{k=1}^m \bar{L}_k - L_{эт}, \quad (3)$$

где \bar{L}_k , – среднее значение результатов измерений концевой меры длины с помощью КИМ на k -том участке, m – количество участков.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1. Результаты поверки КИМ считать положительными, если все операции поверки выполнены с положительным результатом. При получении отрицательного результата одной из операций, поверку прекращают, КИМ считают не прошедшей поверку.

11.2 Значение абсолютной погрешности измерительного датчика/головки, определенное в п. 10.1.2, не должно превышать значения, указанного в описании типа для данного измерительного датчика/головки;

11.3 Значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров, определенное в п. 10.2.4, а также в п.10.2.12 для КИМ с диапазоном измерений свыше 1200 мм по одной и более осям, для каждой из измеренных концевых мер длины в каждом из положений не превышает пределов допускаемой погрешности измерений линейных размеров, указанной в описании типа.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 445
ФБУ «Ростест-Москва»


Д.В. Косинский

Главный специалист по
метрологии лаборатории №445
ФБУ «Ростест-Москва»


А.Е. Левин

Приложение А

Направления осей и расположение диагоналей для размещения мер длины и пластины плоской стеклянной в рабочем пространстве машины.

