

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

М.п.

10 октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы координатно-измерительные Wenzel CORE

Методика поверки

МП-1086-2025

г. Чехов
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем координатно-измерительных Wenzel CORE (далее – КИМ), производства WENZEL Metrology GmbH & Co. KG, Германия, применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единиц величин методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение Б к настоящей методике поверки), чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к Государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба - ГЭТ192-2019.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение абсолютной объёмной погрешности измерений (МРЕ _Е)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности зондирования (МРЕ _Р)	Да	Да	10.2

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 18 до плюс 22
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 70

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталон) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 – 10	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 18 °С до плюс 22 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 40 до 70 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)
10.1	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 апреля 2021 г. № 472 - мера для поверки систем координатно-измерительных (матовая сфера) диаметром от 25 до 50 мм, допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения диаметра не более ± 1 мкм, номинальное расстояние между центрами сфер (50...450) ± 15 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния между центрами сфер не более $\pm (3+L/350)$ мкм, где L - длина, мм	Меры для поверки систем координатно-измерительных CORE-D, рег. № 96155-25
10.2	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 апреля 2021 г. № 472 - мера для поверки систем координатно-измерительных с шестью матовыми сферами диаметром от 25 до 50 мм, допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения диаметра не более ± 1 мкм, допускаемое отклонение от круглости не более ± 1 мкм	Меры для поверки систем координатно - измерительных CORE-D, рег. № 96155-25

Примечание: допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений приведенному в описании типа описанию и изображению;
- маркировки требованиям описания типа;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификацию ПО WMjQuartis 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.

9.2 Идентификацию ПО Open DMIS осуществлять путем последовательного входа в пункты меню:

Помощь

О программе

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, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности объёмных измерений (MPE_E)

Абсолютная погрешность объёмных измерений определяется с помощью мер для поверки систем координатно-измерительных CORE-D (далее – меры) с шестью сферами. Измеряется расстояние между центрами сфер с последующим вычислением отклонения от эталонного значения её длины. Необходимо использовать меру, или набор мер с номинальными значениями расстояния между сферами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений КИМ (минимальная длина должна составлять не более 50 мм, максимальная длина должна составлять не менее 0,8 верхнего предела измерений КИМ).

Меру с шестью сферами устанавливают и закрепляют в тиски на поворотном столе. Обязательно использование встроенной системы термокомпенсации. Производится сбор точек (сканирование) с измерительных поверхностей сфер, определяется их центр и определяется расстояние между ними. Измерения проводят в семи различных положениях (рисунок 1), каждое измерение повторяется три раза.

Измерения должны проводиться в автоматическом режиме.

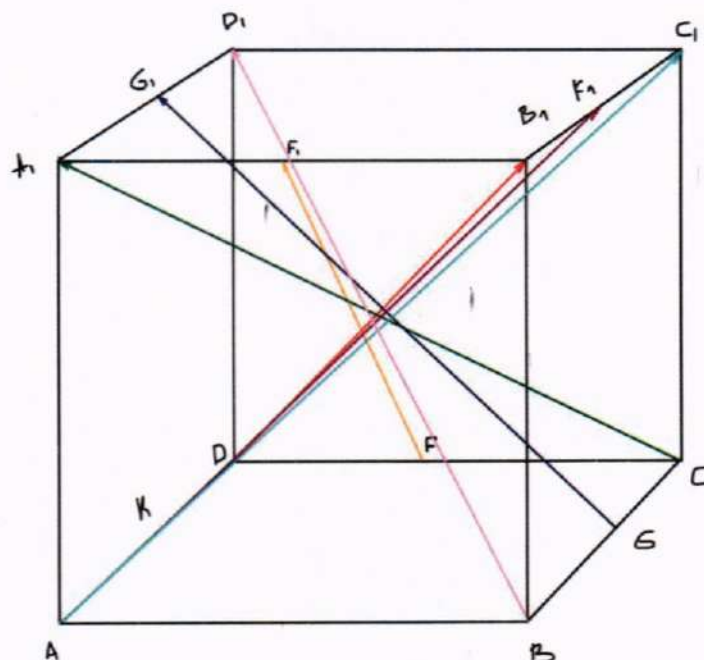


Рисунок 1 – Стандартные положения, в которых производят измерения в пределах объема системы

Абсолютная объёмная погрешность измерений определяется для пары сфер по формуле

$$\Delta_i = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} - L_{\text{эт.}} \quad (1)$$

где L_i – измеренное значение расстояния между центрами сфер;

n – число измерений;

$L_{\text{эт.}}$ – действительное значение расстояния между центрами сфер, с учётом отклонения параметров окружающей среды от условий, при которых аттестовался эталон.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Абсолютная объёмная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в Приложении А.

10.2 Определение абсолютной погрешности зондирования (МРЕр)

Меру с одной сферой устанавливают и закрепляют в тиски на поворотном столе. Обязательно использование встроенной системы термокомпенсации. Провести три цикла зондирования сферы в автоматическом режиме.

Погрешность определяется как диапазон радиальных расстояний точек, измеренных в режиме дискретного зондирования на расположенной внутри зоны измерений КИМ поверочной сфере, от центра построенной по этим точкам методом наименьших квадратов сферы

$$МРЕр = |\max(r_+)| + |\max(r_-)| \quad (2)$$

где r_+ – максимальное отклонение измеренной точки от средней сферы в положительную область, мм;

r_- – максимальное отклонение измеренной точки от средней сферы в отрицательную область, мм.

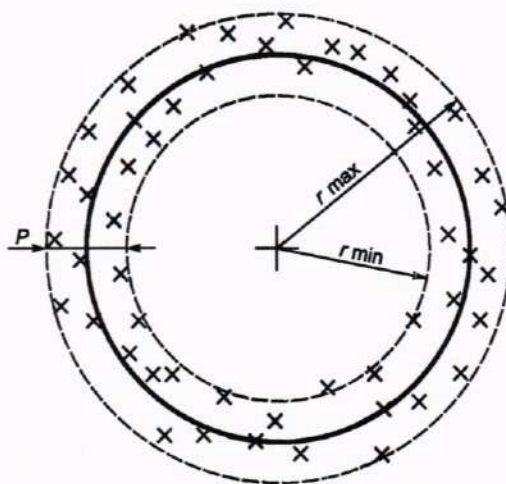


Рисунок 2 – Определение погрешности зондирования

Абсолютная погрешность зондирования не должна превышать значений, указанных в Приложении А.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

К.А. Ревин

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	CORE			
	D	DS	S LP	S E
Диапазон измерений по оси X, мм	от 0 до 300			от 0 до 250
Диапазон измерений по оси Y, мм	от 0 до 200			
Диапазон измерений по оси Z, мм	от 0 до 450			
Пределы допускаемой погрешности зондирования, МРЕ _Р , мкм*	5,9			
Пределы допускаемой погрешности объемных измерений, МРЕ _Е , мкм*	$\pm(6,9 + \frac{L}{350})$			
где L-измеряемая длина в мм				
* указанные точности достигаются при использовании температурной компенсации				

Приложение Б
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы

