

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

М.П.

«13» февраля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы оптические координатно-измерительные
бесконтактные Calibry

Методика поверки

МП-727/10-2023

г. Чехов
2024 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов оптических координатно-измерительных бесконтактные Calibru (далее – приборы), производства ООО «Ньютек», г. Москва, 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 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	Calibry mini	Calibry
Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм	20-300	300-1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов, мм	±0,07	±0,10

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений от рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону (далее – ГПЭ): ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствие средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов	Да	Да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 5 до плюс 40.

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки 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, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 5 до плюс 40 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с погрешностью не более 2 %	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные изготовленные из керамики, или блоки мер длины концевых плоскопараллельных, элементы которых изготовлены из стали и керамики, с номинальным значением длины 20, 150 и 300 мм для мод. Calibry mini, или с номинальным значением длины 300, 500 и 1000 мм для мод. Calibry, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м;	Меры длины концевые плоскопараллельные 516, 611, 613 и ZERO CERA BLOCK, рег № 32668-14;
	Вспомогательное оборудование: Плита поверочная размерами не менее 1000×1000 мм, допустимое отклонение от плоскости не более 20 мкм;	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, (Рег. № 51838-12)
<p>Примечания:</p> <p>1) Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.</p> <p>2) Допускается применение иных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

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 описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- 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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением работ средство измерений и эталоны 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 Проверка программного обеспечения Calibry Nest.

Запустить программное обеспечение.

В главном окне ПО нажать кнопку «Справка», далее «О программе». Версия программного обеспечения отобразиться на экране.

9.2 Проверка программного обеспечения Компас-3D.

В главном окне ПО нажать кнопку «Справка», далее «О программе». Версия программного обеспечения отобразиться на экране.

9.3 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 соответствие средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов

Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов осуществляется с использованием мер длины концевых плоскопараллельных (далее – КМД) и основано на измерении длины меры и нахождения разности полученного значения с действительным значением длины меры. При выполнении измерений необходимо использовать КМД изготовленные из керамики, или блоки КМД, состоящие из КМД изготовленной из стали с притёртыми к её измерительным поверхностям КМД изготовленным из керамики.

Концевые меры длины с номинальным значением близкие к началу, середине и концу

диапазона измерений устанавливаются на поверочной плите. При использовании блоков КМД, элементы которых изготовлены из стали и керамики, допускается увеличение значений номинальных длин относительно рекомендуемых значений, но не более чем на 15 мм.

После сканирования КМД, обработка полученных данных производится в ПО Calibry Nest в соответствии с руководством пользователя. Для проведения измерений, сохранённые результаты в виде полигональных моделей импортируются в ПО Компас-3D. В меню «Моделирование» выбирается функция «Подгонка поверхности», после чего выбирается измеряемый полигональный объект и выделяется часть полигонов одной из рабочих граней КМД. При выборе полигонов следует избегать включение в выборку зон с артефактами. После нажатия «Применить» будет построена референсная плоскость. Далее, в меню «Диагностика» выбирается функция «Расстояние и угол», после чего выбирается построенная референсная плоскость и одна из точек противоположной рабочей плоскости КМД. В окне «Информация» будет отображён параметр L , соответствующий расстоянию между рабочими плоскостями КМД. Абсолютная погрешность измерении линейных размеров объектов L определяется путем нахождения разности между измеренным значением меры длины концевой плоскоПараллельной $L_{изм.}$ и её действительным значением $L_{действ.}$ согласно формуле:

Абсолютная погрешность измерении линейных размеров объектов L определяется путем нахождения разности между измеренным значением меры длины концевой плоскоПараллельной $L_{изм.}$ и её действительным значением $L_{действ.}$ согласно формуле:

$$L = L_{изм.} - L_{действ.}$$

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

Диапазон измерений должен быть не менее, а значение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов не более значений, указанных в п.1 настоящей методики поверки.

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

11. Оформление результатов поверки

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

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 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