

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора по
метрологии

ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Д. Г. Дедков

М.п.

« 25 »

09

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули инерциальные

Методика поверки

МП 4303/0381-2024

Екатеринбург
2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки модулей инерциальных (далее – модули), используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых модулей к Государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014 в соответствии с 3-й частью Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11.2018 № 2482 (далее – ГПС).

1.3 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки модулей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	-	-
Определение абсолютной погрешности измерения угла наклона	10.1	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, модуль признают непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на модули, эталоны, средства измерений, применяемые при поверке, имеющие необходимую квалификацию, аттестованные в качестве поверителей.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С.	Прибор комбинированный для контроля параметров окружающей среды MeteoSmart, рег. № 76455-19.
	Диапазон напряжений постоянного тока от 23 до 25 В	Источник питания UT5003 ED
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерения угла наклона	Рабочий эталон единицы плоского угла в диапазоне от 0° до 360° не ниже 4 разряда в соответствии с 3-й частью ГПС с абсолютной погрешностью не более 10''	Прибор для поверки квадрантов ППК, рег. № 51161-18 (далее – ППК).

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 5.1.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации модулей и используемых средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра модулей следует убедиться в отсутствии механических повреждений и дефектов, влияющих на их метрологические характеристики.

7.2 Комплектность модулей должна соответствовать их паспорту.

7.3 Внешний вид модуля должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа.

7.4 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 7.1 - 7.3.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Проверяют соблюдение условий в соответствии с разделом 3.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.1.3 Модуль подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.1.4 Модуль устанавливают на столик ППК таким образом, чтобы его измерительная ось была расположена вдоль измерительной оси ППК и жестко закрепляют его в данном положении.

8.1.5 Подключают модуль к источнику питания и персональному компьютеру (ПК) с помощью штатного кабеля, в случае успешного подключения, индикатор на корпусе модуля данных будет гореть зеленым.

8.2 Опробование

8.2.1 Задавая произвольные углы наклона при помощи ППК, проверить изменение значений угла по модулю на ПК. Значения угла в строках «Крен», «Тангаж» должны изменяться, лампочка на корпусе модуля должна гореть зеленым цветом, в строке «Состояние» должен быть статус «Работа».

8.3 Результаты подготовки к поверке и опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 и 8.2.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) модулей проводят путем считывания номера версии, отображаемого в строке «Версия» главного окна ПО.

9.2 Результаты проверки ПО считают положительными, если идентификационные данные встроенного ПО (номер версии) соответствуют значениям, приведенным в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 82979D

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерения угла наклона

10.1.1 Задать угол наклона ППК 180° (что соответствует нижнему пределу измерений модуля по оси X (крен)), записать показания модуля в этом положении. Результаты заносят в протокол поверки.

10.1.2 Последовательно задают при помощи ППК угловые перемещения через каждые 30° до 360° (что соответствует начальному положению ППК в 180° и верхнему пределу измерений модуля по оси X (крен)) и снимают показания модуля на каждом из заданных углов. После этого повторяют процедуру, поворачивая ППК в противоположную сторону (обратный ход). Результаты заносят в протокол поверки.

10.1.3 Вычисляют абсолютную погрешность измерения угла наклона для каждого значений угла Δx° по формуле (1). Результаты заносят в протокол поверки.

$$\Delta x = X_{\text{изм}i} - X_{\text{э}i}, \quad (1)$$

где $X_{\text{э}i}$ – действительные значения углового перемещения, задаваемое ППК, $^\circ$.

$X_{\text{изм}i}$ – значения углового перемещения, измеренное модулем, с учетом показания модуля в начальном положении, $^\circ$.

10.1.4 Операции по 10.1.1-10.1.3 повторяют по оси Y (тангаж), устанавливая начальное положение ППК в 90° (что соответствует нижнему пределу измерений модуля по оси Y (тангаж)).

10.1.5 Результаты поверки считают положительными, если полученные по формуле (1) значения абсолютной погрешности измерения угла наклона соответствуют значениям, приведенным в таблице А.1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме.

11.2 Положительные результаты поверки модулей оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

11.3 Отрицательные результаты поверки модулей оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики толщиномеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона	
- тангаж	от -90° до 90°
- крен	от -180° до 180°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла наклона	$\pm 0,15^{\circ}$