

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

8 января 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы оптические координатно-измерительные контактные
AM.TECH TrackProbe

Методика поверки

МП-256-2023

г. Чехов
2024 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем оптических координатно-измерительных контактных АМ.ТЕСН TrackProbe, 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, при соблюдении требований настоящей методики, 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 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	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 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

Для модификаций АМ.ТЕСН TrackScan P от минус 10 до плюс 40

Для модификаций АМ.ТЕСН TrackScan Sharp от 0 до плюс 45

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) 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 требования к средствам поверки

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

Таблица 3– 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10 до плюс 40 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С;	Измерители температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров 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 с номинальным значением длины 40, 500 и 1000 мм, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м;	Меры длины концевые плоскопараллельные 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, (Рег. № 9291-91)

Примечания:

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.

2) Допускается применение иных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении 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 описанию и изображению;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- 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 хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции по поверке 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 1 часа 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.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Запустить программное обеспечение.

Для идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) «TViewer» следует запустить ПО, в главном меню нажать кнопку «Other», затем выбрать пункт «About TViewer». Версия программного обеспечения отобразится на экране.

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 измерений линейных размеров объектов

10.1.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режима измерений $10,4 \text{ м}^3$ осуществляется с использованием мер длины концевых плоскопараллельных и основано на измерении длины меры и нахождения разности полученного значения с действительным значением длины меры. При выполнении измерений лазерным сканером 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.

Перед выполнением измерений необходимо в соответствии с руководством по эксплуатации провести калибровку системы по входящим в комплект калибровочным объектам. Для этого в главном меню ПО выбрать пункт «TrackerCalibration» и далее последовательно выполнить отображаемые в окне действия, выбрав режим измерений $10,4 \text{ м}^3$.

По окончании проведения калибровки провести измерения длины меры.

Концевая мера длины с номинальным значением 1000 мм устанавливается на штативе в пределах измерительного объёма системы, приведённого на рисунке А.1 Приложения А. 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. В соответствии с руководством по эксплуатации проводится измерение её длины в семи различных позициях. При выполнении измерений, беспроводным измерительным шупом на каждой рабочей поверхности концевой меры длины измеряется не менее 5 точек: по углам и в центре поверхности. По данным точкам, используя функцию «Plane» во вкладке «Features» ПО, построить плоскости, соответствующие рабочим поверхностям мер, и, «Distance» во вкладке «Analysis» ПО, определить расстояние между ними. Рекомендуемая схема расположения меры приведена на рисунке 1.

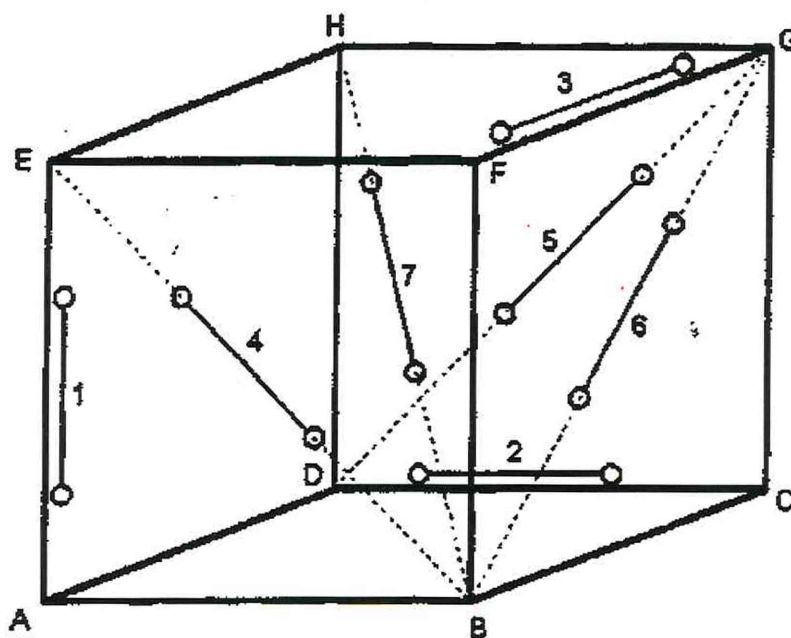


Рисунок 1 - Рекомендация по взаимному расположению меры относительно оптической системы слежения при определении погрешности измерения

Для позиций 2 – 7 разделить диапазон измерений на участки 1000 мм с перекрытием не менее 50 мм и измерить длину меры на каждом участке.

Абсолютная погрешность измерения длины D определяется путем нахождения разности между измеренным значением меры длины концевой плоскопараллельной $L_{\text{изм.}}$ и её действительным значением $L_{\text{действ.}}$ согласно формуле:

$$D = L_{\text{изм.}} - L_{\text{действ.}}$$

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне (измерительном объёме системы).

10.1.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режимов измерений 18,0 м³, 28,6 м³ или 49,0 м³ проводится аналогично пункту 10.1.1, для этого при проведении калибровки системы необходимо выбрать соответствующий режим измерений.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне (измерительном объёме системы).

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

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 (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт

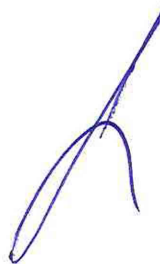
средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

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

Приложение А
(обязательное)
Метрологические и технические характеристики

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	AM.TECH TrackProbe	
Модификация	P	Sharp
Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений*, мм:		
10,4 м ³	от 10 до 3631	от 10 до 3621
18,0 м ³	от 10 до 4356	-
28,6 м ³	-	от 10 до 5535
49,0 м ³	-	от 10 до 6636
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений, мм:		
10,4 м ³	±0,060	±0,049
18,0 м ³	±0,075	-
28,6 м ³	-	±0,067
49,0 м ³	-	±0,089
* - объект сканирования должен находиться в измерительном объеме системы оптической координатно-измерительной, являющимся полем зрения оптической системы слежения. Схемы измерительных объемов приведены на рисунках 4, 5. Значения указаны в миллиметрах.		

Таблица А.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	AM.TECH TrackProbe	
Модификация	P	Sharp
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более		
- оптическая система слежения i-Tracker	1100×170×180	1003×157×150
- беспроводной измерительный щуп i-Probe	70×120×360	70×120×360
- беспроводной измерительный щуп i-Probe 500	89×145×510	89×145×510
Масса, кг, не более		
- оптическая система слежения i-Tracker	6,95	6,80
- беспроводной измерительный щуп i-Probe	0,45	0,45
- беспроводной измерительный щуп i-Probe 500	0,7	0,7
Напряжение питания от источника переменного тока, В	220±22	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +40	от 0 до +45

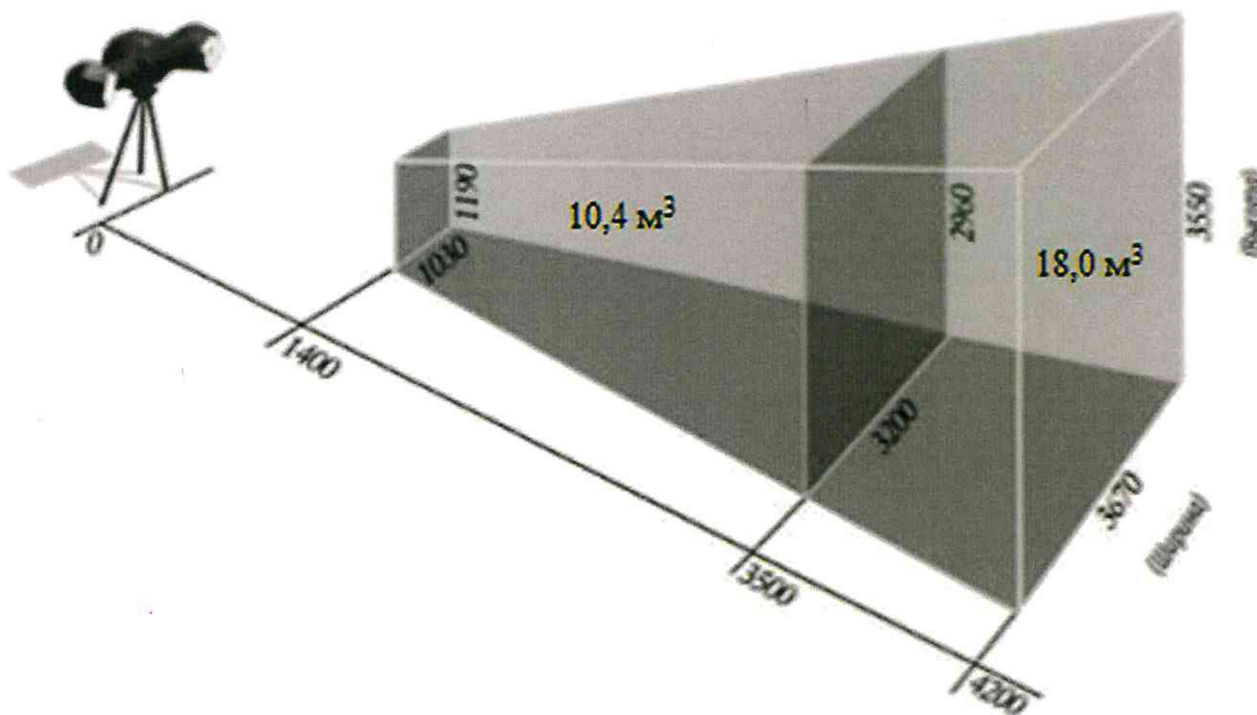


Рисунок А.1 – Схема измерительных объёмов модификации AM.TECH TrackProbe P

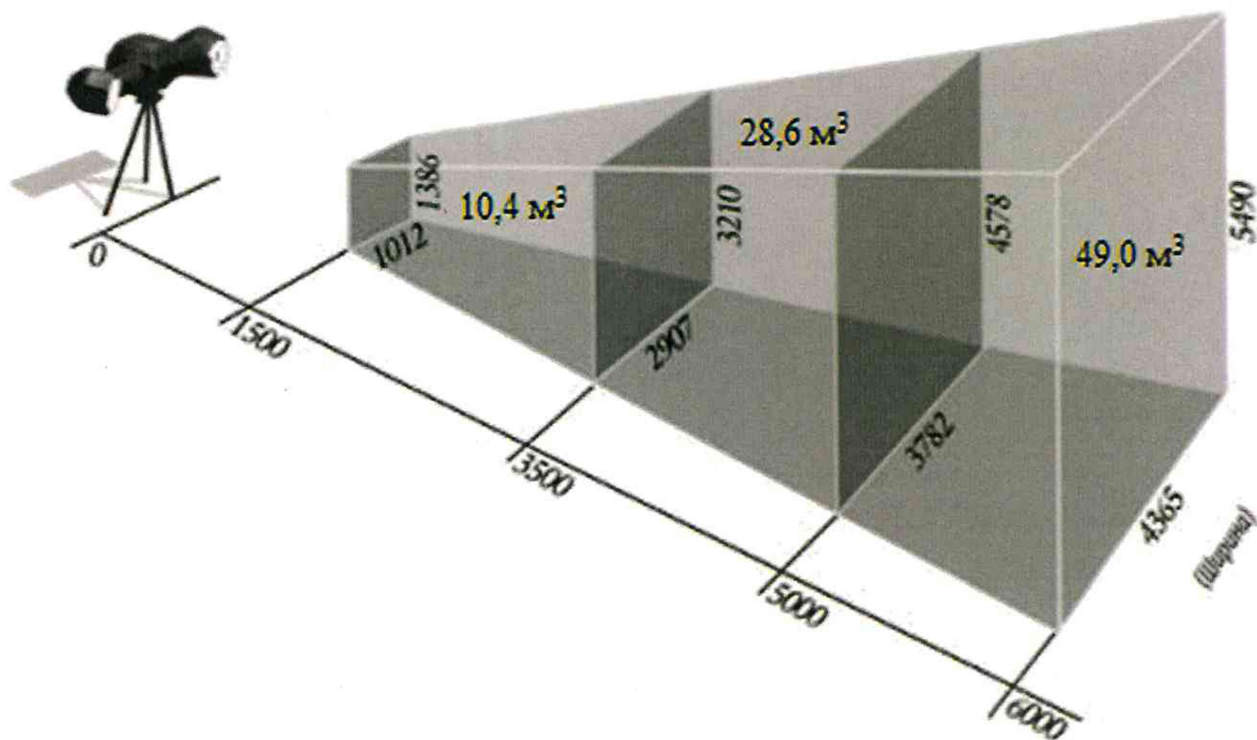


Рисунок А.2 – Схема измерительных объёмов модификации AM.TECH TrackProbe Sharp