

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс – М»

А.С. Никитин



«26» марта 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мобильного сканирования Topcon RD-M1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 24-20

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы мобильного сканирования Topcon RD-M1 производства «Topcon Positioning Systems Inc.», США (далее - системы), и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверки	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений	7.3.1	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки применяются эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 - электронный тахеометр <u>Вспомогательные средства поверки:</u> Аппаратура геодезическая спутниковая, допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» в плане (3 мм + 1 мм/км), по высоте (5 мм + 1 мм/км);

Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

4 Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации, правилам по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки и требованиям МЭК-825 «Радиационная безопасность лазерной продукции, классификация оборудования, требования и руководство для

потребителей», а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88.

5 Условия поверки

5.1 Поверка систем может быть проведена в полевых условиях.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25±10;

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняются следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на применяемые при поверке эталоны и вспомогательные средства поверки;
- систему и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- систему и средства поверки выдержать перед проведением поверки в условиях проведения поверки не менее 1 ч.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям

- исправность переключателей, разъемов и внешних соединительных кабелей;
- качество гальванических и лакокрасочных покрытий (отсутствие сколов);
- отсутствие коррозии, механических и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики системы;
- наличие маркировки и комплектность согласно требованиям эксплуатационной документации.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, систему признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствие смещений относительно неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

7.2.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом:

Для ПО «RD-M1 Collect»:

- включить персональный компьютер;
- запустить ПО «RD-M1 Collect»;
- после инициализации главного меню нажать на кнопку «Help», затем выбрать пункт «About RD-M1»
- в появившемся диалоговом окне в строчке «Version» будет указана версия ПО.

Для ПО «MAGNET Collage»:

- включить персональный компьютер;
- запустить ПО «MAGNET Collage»;
- после инициализации главного меню нажать на кнопку «File», затем выбрать пункт «About MAGNET Collage»
- в появившемся диалоговом окне в строчке «MAGNET Collage» будет указана версия ПО.

Номер версии и наименование ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	RD-M1 Collect
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0.6	2.3.5.1654U
Цифровой идентификатор ПО	1f4123e7	d9a3e393
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

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

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений.

Для определения диапазона и абсолютной погрешности измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений необходимо сделать следующее:

- выбрать участок дороги, позволяющий двигаться на автомобиле со скоростью от 5 до 90 км/ч, не создавая помех другим участникам движения, либо участок дороги не для общего пользования. Протяженность участка должна составлять не менее 100 м в длину;
- расположить два штатива на расстоянии не менее 100 метров друг от друга и на расстоянии от 1 до 80 метров от траектории сканирования;
- установить тахеометр электронный на один штатив, а отражатель на другой штатив;
- провести измерение расстояния между точками, результат записать в протокол;
- принять точку, со штативом с установленным тахеометром за исходную точку №1 (Исх.1), обозначить её за начало условной системы координат;
- вычислить координаты второй исходной точки (Исх.2) с учётом измеренного расстояния до неё;
- создать при помощи тахеометра на данном участке местности временный полигон, промаркированный удалёнными от заасфальтированной части опознавательными знаками (не менее 5) (опознавательные знаки – искусственные марки или естественные ситуационные точки инженерных или иных объектов, однозначно определяемые на полученном скане и опознанные на поверхности инженерных или иных объектов). Маркировка должна быть проведена таким образом, чтобы опознавательные знаки равномерно располагались в диапазоне измерений испытываемой системы. Данные точки расположить равномерно: вдоль траектории сканирования и на расстоянии от неё от 1 до 80 метров. Примерная схема расположения точек приведена на рисунке 1;

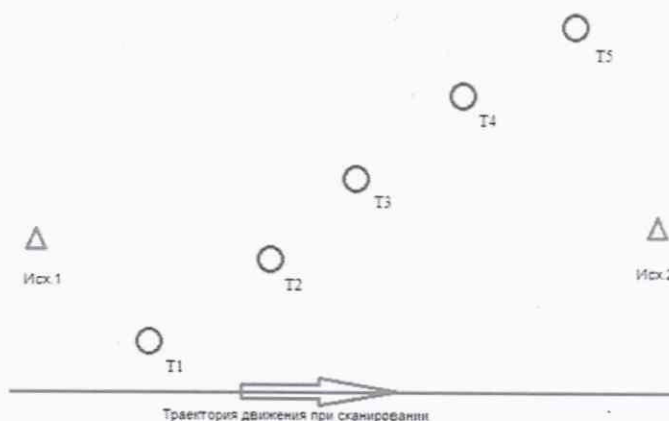


Рисунок 1. Схема расположения объектов сканирования.

- установить вместо тахеометра аппаратуру геодезическую спутниковую. Привести её в рабочее положение, установить значения координат исходной точки в условной системе, настроить на передачу данных дифференциальных поправок согласно руководству по эксплуатации;
- смонтировать на автомобиле испытываемую систему мобильного сканирования в соответствии с руководством по эксплуатации на неё;
- совершить проезд на автомобиле с включённой в режим измерений испытываемой системой;
- провести пять независимых сканирований объектов двигаясь по траектории сканирования на скоростях, равномерно распределенных по диапазону допустимых скоростей движения транспортного средства при эксплуатации системы, например, (5 ± 5) км/ч, (20 ± 5) км/ч, (50 ± 5) км/ч, (70 ± 5) км/ч, (90 ± 5) км/ч;
- по обработанным на ПК данным измерений вычислить абсолютную погрешность измерений расстояний.

Абсолютная погрешность измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности и определяется по формуле:

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n} - S_0 \right) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n})^2}{n-1}},$$

где ΔS - абсолютная погрешность измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений, мм;

S_0 - эталонное (действительное) значение геометрических размеров инженерных объектов и сооружений, мм;

S_{ij} - измеренное значение j-ого измерения i-м приёмом, мм;

n - число приёмов измерений j-ого.

Максимальное значение ΔS принять за окончательный результат.

Проверка диапазона измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если диапазон измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений находится в пределах от 1 до 80 м и полученное значение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений (при доверительной вероятности 0,95) в диапазоне измерений не превышает ± 6 мм.

Если требование п.7.3.1 не выполняется, систему признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

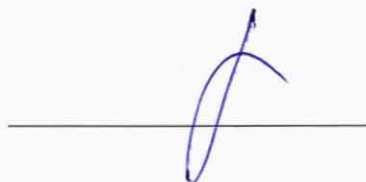
8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки, система признается годной к применению и на неё выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, система признается непригодной к применению и на неё выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»



К.А. Ревин