

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

07 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Полигон пространственный эталонный Самарский

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-22-039 МП

р.п. Менделеево

2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика (далее - МП) распространяется на полигон пространственный эталонный Самарский (далее - полигон), заводской номер № 2011, изготовленный федеральным бюджетным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области», г. Самара, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2 Необходимо обеспечение прослеживаемости полигона к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены номинальные значения длин между пунктами: пункт № 0 - пункт № 4, пункт № 4 - пункт Нур - Авангард, пункт Нур - Авангард - пункт № 0, пункт № 4 - пункт № 5, пункт № 5 - пункт Нур - Авангард, пункт № 5 - пункт № 6, пункт № 6 - пункт Нур - Авангард, пункт № 6 - пункт № 7, пункт № 7 - пункт Нур - Авангард и номинальные значения длин линий линейного базиса: № 0 - № 1, № 0 - № 2, № 0 - № 3, № 0 - № 4, № 0 - № 5, № 0 - № 6, № 0 - № 7, значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий линейного базиса и значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами полигона не должны превышать нормированные пределы.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость полигона:

- к государственному первичному специальному эталону единицы длины - метра ГЭТ 199-2018 по государственной поверочной схеме для координатно-временных измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29 декабря 2018 г.

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проведения поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела МП
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средств измерений	да	да	9
Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий линейного базиса	да	да	9.1
Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами полигона	да	да	9.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и полигон признается непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и поверяемого полигона:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 85 до 105 кПа;

- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре плюс 20 °С (без конденсации влаги).

3.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность полигона, в соответствии с эксплуатационной документацией (далее - ЭД);

- проверить наличие сведений о результатах поверки средств измерений, включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

- средства поверки должны быть выдержаны в текущих климатических условиях не менее 1 ч.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области геодезических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на полигон и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер раздела МП	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	Диапазон измерений длин до 5000 м, предел допускаемой абсолютной погрешности $(0,2+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$, где L - измеряемая длина в мм	Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных измерений, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2831
9.2	Диапазон измерений длин: L от 24 до 3000 м, пределы допускаемого абсолютного среднего квадратического отклонения результата измерений $S \leq 0,03 \dots 0,7$ мм, граница неисключенной систематической погрешности (при доверительной вероятности 0,99) $\theta \pm 0,2$ мм; L от 1 до 4000 км, пределы допускаемого абсолютного среднего квадратического отклонения результата измерений $S \leq 1 \dots 20$ мм, граница неисключенной систематической погрешности (при доверительной вероятности 0,99) $\theta \pm 26$ мм (для дистанции) 4000 км	Государственный первичный специальный эталон единицы длины ГЭТ 199-2018
<i>Вспомогательные средства</i>		
9.1	Диапазоны измерения влажности от 0% до 99%, температуры от -20 °С до 60 °С, давления от 840 гПа до 1060 гПа; пределы допускаемой погрешности измерений влажности $\pm 2\%$, температуры $\pm 0,2$ °С, давления ± 3 гПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, мод. ИВТМ-7 М 5-Д, регистрационный номер 15500-12 в Федеральном информационном фонде (вспомогательное средство)

Продолжение таблицы 2

Номер раздела МП	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечания: Сведения о результатах поверки (аттестации) средств измерений (эталонов), применяемых при поверке, должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Допускается применение средств поверки, не приведенных в рекомендуемом перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью, передачу единицы величины средству измерений при его поверке и прослеживаемость эталонов и средств измерений, применяемых при поверке, к государственным первичным эталонам единиц величин.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные ЭД на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- ГОСТ 12.1.040-83 «ССТБ. Лазерная безопасность. Общие положения»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССТБ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре пунктов полигона установить:

- соответствие техническим документам, комплектности, маркировки;
- оценить подъезд и подход к пунктам;
- определить внешнее состояние пунктов и их центров, наличие нумерации или их обозначение;
- оценить состояние знаков, сооружений-ограждений с целью безопасности их для средств измерений и лиц, выполняющих поверку;
- оценить условия и обеспеченность удобства установки измерительных приборов и приспособлений, возможность центрирования средств измерений;
- проверить наличие прямой видимости между пунктами полигона;
- с помощью электронного тахеометра на пунктах полигона оценивают видимость верхней полусферы на углах возвышения (15° и более).

7.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае полигон бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При опробовании установить соответствие полигона следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений пунктов полигона;
- плавность и равномерность движения подвижных частей.

Если перечисленные требования не выполняются, аппаратуру признают негодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты опробования и проверки работоспособности удовлетворяют п. 8.1.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий линейного базиса

9.1.1 Установить тахеометр из состава рабочего эталона 1-го разряда (далее - лазерный дальномер) на пункт № 0 и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

9.1.2 Установить призмный отражатель на пункте № 1 и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

9.1.3 Установить метеостанции на пунктах № 0 и № 1.

9.1.4 Ввести показания метеоусловий в лазерный дальномер. Выполнить измерения расстояния между пунктами № 0 и № 1 при помощи лазерного дальномера не менее 20 раз с фиксацией метеоусловий. При изменении метеоусловий (на любой из двух метеостанций) во время измерений более чем на $t = 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $d = 0,133\text{ кПа}$ и $f = 5\%$, измерения остановить. Ввести новые значения метеоусловий в лазерный дальномер и продолжить измерения. Записать результаты измерений во внутреннюю память лазерного дальномера или журнал измерений (в электронном или бумажном формате).

9.1.5 Выполнить вышеизложенную процедуру, описанную в пунктах 9.1.1 – 9.1.4 настоящей методики поверки между всеми оставшимися пунктами, а именно: № 0 - № 2, № 0 - № 3, № 0 - № 4, № 0 - № 5, № 0 - № 6, № 0 - № 7.

9.1.6 Выполнить действия, описанные в пунктах 9.1.1 – 9.1.4, поменяв лазерный дальномер и отражатель местами на пунктах № 0 и № 7.

9.1.7 Выполнить измерения по п.п. 9.1.1 – 9.1.4, последовательно переставляя лазерный дальномер на пункты № 6, № 5, № 4, № 3, № 2, № 1 в обратном направлении между пунктами: № 7 - № 0, № 6 - № 0, № 5 - № 0, № 4 - № 0, № 3 - № 0, № 2 - № 0, № 1 - № 0.

9.1.8 Абсолютную погрешность Δ_i воспроизведения длин линий линейного базиса вычислить по формуле (1):

$$\Delta_i = L_{\text{пас}} - L_{\text{изм}i}, \quad (1)$$

где $L_{\text{изм}i}$ – значение длины, полученное с помощью лазерного дальномера из состава рабочего эталона 1-го разряда в i -тое измерение;

$L_{\text{пас}}$ – значение длин линий между пунктами по паспорту;

i – номер измерения.

Максимальные значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий линейного базиса считаются значениями абсолютной погрешности воспроизведения длин линий линейного базиса полигона.

9.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий линейного базиса находятся в пределах, определяемых по выражению $\pm(1+1\cdot 10^{-6}\cdot L)$ мм, где L – измеренная длина базиса в миллиметрах.

9.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами полигона

9.2.1 На пунктах полигона расположить комплект приемника GPS/ГЛОНАСС эталонного из состава ГЭТ 199-2018 (далее - аппаратура) согласно РЭ. Включить аппаратуру для приема данных ГНСС.

9.2.2 Произвести измерения на всех пунктах полигона в течении 4 часов с сохранением файлов записи данных через каждый час и интервалом сбора данных через 30 секунд.

9.2.3 Используя USB-кабель произвести передачу результатов полученных измерений в персональный компьютер, на котором установлено ПО «Leica Infinity», с помощью данного ПО произвести постобработку результатов выполненных измерений и получить длины линий $L_{\text{изм}i}$ между пунктами полигона.

9.2.4 Определить абсолютную погрешность воспроизведения длин линий между пунктами в полигоне по формулам (2):

$$\Delta_i = L_{\text{пас}} - L_{\text{изм}i}, \quad (2)$$

где $L_{\text{изм}i}$ значение длины, полученное с помощью аппаратуры из состава Государственного первичного специального эталона единицы длины ГЭТ 199-2018 в i -тое измерение;

$L_{\text{пас}}$ – значение расстояния i -ой линии по паспорту;

i – номер измерения.

9.2.5 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения длин линий между пунктами полигона находятся в пределах, определяемых по выражению $\pm(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеренная длина в миллиметрах.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Процедура обработки результатов измерений метрологических характеристик приведены в п.п. 9.1 и 9.2.

10.2 Максимальная абсолютная погрешность воспроизведения длин линий линейного базиса и максимальная абсолютная погрешность воспроизведения длин линий между пунктами полигона пространственного эталонного Самарский должны находиться в пределах: $\pm(1 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L – измеряемое расстояние, мм, что соответствует требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 3-го разряда по действующей государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29 декабря 2018 г.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки полигона подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца полигона или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт полигона вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить в соответствии с приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020.

Начальник отделения НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.М. Каверин

Заместитель начальника НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»



И.С. Сильвестров

Начальник отдела № 83
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Мазуркевич