

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

« 21 » 06. 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Сеть базисная опорная активная «Сеть дифференциальных геодезических  
станций Тюменской области»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-20-069 МП

р. п. Менделеево

2021 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на сеть базисную опорную активную «Сеть дифференциальных геодезических станций Тюменской области» (далее - сеть), заводской номер 001, изготовленную АО «Терминал-Роцино», г. Тюмень, и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

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

1.2 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

1.3 Интервал между поверками – два года.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции проведения поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средств измерений	10	да	да

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и сеть признается непригодной к применению.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и поверяемой сети:

- для оборудования, располагаемого вне отапливаемого помещения от минус 40 до плюс 65 °С;
- для оборудования, располагаемого внутри отапливаемого помещения от плюс 5 до плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 90 до 100 кПа;
- относительная влажность воздуха до 80 %.

3.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность сети, в соответствии с ЭД;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений;
- средства поверки должны быть выдержаны при нормальных 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 сеть 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 пунктов методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных измерений, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.12.2018 № 2831, содержащий эталонный комплект средств измерений приращенный координат в диапазоне длин от 1 до 50 км, предел допускаемой абсолютной погрешности - $(1+5 \cdot 10^{-7} \cdot L)$ , где L - измеряемая длина в мм
10.2	

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемой сети с требуемой точностью.

5.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССТБ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1. При внешнем осмотре референчных станций (далее –РС) сети установить:

- устойчивость креплений спутниковых антенн;
- целостность кабельных соединений;
- соответствие заводских номеров, установленной на пунктах аппаратуры, указанным в технической документации.

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

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

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 При опробовании установить соответствие сети следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;

Если перечисленные требования не выполняются, сеть 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 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Идентификационное наименование и идентификационный номер ПО получить на персональном компьютере в главном окне ПО после запуска средствами ОС «Windows», основное меню/свойства файла.

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CPS-1.1.1436-RC-20190627-en.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.20
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	41C7462B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности определения приращений координат объекта в режиме постобработки.

10.1.1 При определении приращений координат пунктов сети использовать данные измерений на всех пунктах сети за период времени не менее суток.

10.1.2 При определении абсолютной погрешности определения приращений координат объекта проводится оценка точности определения взаимного положения референцных станций (РС) сети.

Определить абсолютную погрешность определения приращений координат, характеризующих взаимное положение РС сети, по результатам суточных измерений. Для этого определить координаты РС сети в населенных пунктах: Абатское, Армизонское, Бердюжье, Гольшманово, Демьянское, Исетское, Казанское, Демьянское, Нижняя Тавда, Сладково, Сорокино, Упорово, Юргинское, Аромашево, Вагай, Викулово, Ишим, Омутинское, Тюмень, Тобольск, Уват, Ялуторовск, Ярково, на территории Кальчинского, Тямкинского и Усть-Тегусского месторождений Уватского района, на которых установлены GNSS-станции опорные спутниковые геодезические многочастотные Trimble NetR9 (далее – ГНСС станции). Выбрать из них десять ГНСС станций, установленных на контрольных пунктах сети, расположенных равномерно по всей сети. Соединить параллельно через сплитер ГНСС станции, установленные на этих пунктах, с ГНСС станциями из комплекта рабочего эталона 1-го разряда (далее - комплект). Выполнить совместные измерения с дискретностью 30 секунд с передачей измерительной информации в центр управления. Полученные данные измерений обработать в режиме статистики, используя штатное ПО СНС CRNet из состава сети, в результате получив значения приращений координат РС контрольных пунктов во всех комбинациях по данным с ГНСС станций данной сети и, аналогично по данным, полученным из измерений, выполненных ГНСС станциями комплекта. При вычислениях использовать файлы точных орбит спутников ГНСС.

10.1.3 Вычислить приращения координат в плане между РС сети по формулам (1):

$$\Delta_{\text{пл(эт)}} = \sqrt{(\Delta X_{\text{эт}})^2 + (\Delta Y_{\text{эт}})^2}, \quad (1)$$

$$\Delta_{\text{пл(изм)}} = \sqrt{(\Delta X_{\text{изм}})^2 + (\Delta Y_{\text{изм}})^2}.$$

где  $\Delta X_{\text{изм}}$ ,  $\Delta Y_{\text{изм}}$  – значения приращений координат измеренные ГНСС станциями из состава сети, установленных на контрольных пунктах;

$\Delta X_{\text{эт}}$ ,  $\Delta Y_{\text{эт}}$  – значения приращений координат измеренные ГНСС станциями из состава комплекта.

Абсолютную погрешность определения приращений координат в плане вычислить по формуле (2):

$$\Delta_{\text{пл}} = \Delta_{\text{пл(изм)}} - \Delta_{\text{пл(эт)}}. \quad (2)$$

Абсолютную погрешность определения приращений координат по высоте вычислить по формуле (3):



$$\Delta H = \Delta H_{\text{изм}} - \Delta H_{\text{эт}} \quad (3)$$

где  $\Delta H_{\text{изм}}$  – значения приращения координаты по высоте измеренные ГНСС станциями из состава сети;

$\Delta H_{\text{эт}}$  – значения приращения координаты по высоте измеренные ГНСС станциями из состава комплекта.

10.1.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности определения приращений координат объекта в режиме постобработки при длительных сеансах измерений находятся в пределах  $\pm 30$  мм в плане и  $\pm 60$  мм по высоте.

10.2 Определение абсолютной погрешности определения приращений координат объекта в режиме реального времени

10.2.1 Определение погрешности приращений координат РС сети в режиме реального времени выполнить с применением комплекта по п. 10.1.2, с той разницей, что запись файлов вести с дискретностью 1 секунда на часовом интервале записи.

10.2.2 По результатам измерений на часовом интервале измерений с дискретностью 1 секунда выбрать интервал 15 мин и вычислить значения текущих приращений координат РС сети на которых установлены ГНСС станции из состава комплекта относительно ближайших РС сети расстояние до которых не превышает 30 км и на которых установлены ГНСС станции из состава комплекта, используя штатное ПО СНС CRNet из состава сети.

10.2.3 По полученным значениям координат определить абсолютную погрешность приращений координат объекта в режиме реального времени по формулам (1) – (3).

10.2.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности определения приращений координат объекта в режиме реального времени находятся в пределах  $\pm 60$  мм в плане и  $\pm 60$  мм по высоте.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты обработки измерений метрологических характеристик приведены в п.п. 10.1 - 10.2.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 Результаты поверки оформить в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Заместитель генерального  
директора-начальник НИО-8  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

О.В. Денисенко

Заместитель начальника НИО-8  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

И.С. Сильвестров

Начальник отдела № 83  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.В. Мазуркевич