



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

*А. С. Никитин*  
А. С. Никитин

« 24 » 02 2016 г.

Аппаратура геодезическая спутниковая  
TOPCON NET-G5, TOPCON GR-5, TOPCON Hiper V, SOKKIA GRX2

Методика поверки

МП АПМ 87-15

*н.р. 64260-16*

г. Москва,  
2016 г.

## 1. Введение

Настоящая методика поверки распространяется на аппаратуру геодезическую спутниковую TOPCON NET-G5, TOPCON GR-5, TOPCON Hiper V, SOKKIA GRX2, производства ООО «НПП ИЗЭП», 107023, г. Москва, ул. М.Семеновская, д. 9 стр.8, РФ, (далее – аппаратура) и устанавливает методику её первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

## 2. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| №№ пункта | Наименование операции  | Проведение операций при |                       |
|-----------|--|-------------------------|-----------------------|
|           |  | первичной поверке       | периодической поверке |
| 8.1.      | Внешний осмотр   | Да                      | Да                    |
| 8.2.      | Опробование  | Да                      | Да                    |
| 8.3.      | Определение абсолютной (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешностей измерений длины базиса в режимах «Статика», «Быстрая статика»                        | Да                      | Да                    |
| 8.4.      | Определение абсолютной (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешностей измерений длины базиса в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)» | Да                      | Да                    |
| 8.5.      | Определение абсолютной (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешностей измерений длины базиса в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»          | Да                      | Да                    |

## 3. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

| № пункта документа по поверке | Наименование эталонов и их основные метрологические и технические характеристики  |
|-------------------------------|---|
| 8.1                           | Эталон не применяются   |
| 8.2                           | Эталон не применяются   |
| 8.3-8.5                       | Фазовый светодальномер (тахеометр электронный) 1 разряда по ГОСТ Р 8.750-2011<br>Эталонный линейный базис по ГОСТ 8.503 |
| 8.3-8.4                       | Рулетка РЗНЗК по ГОСТ 7502-98   |

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

## 4. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на аппаратуру, имеющие достаточные знания и опыт работы с ней.

## 5. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на аппаратуру, поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

## 6. Условия проведения поверки

При проведении поверки в полевых условиях должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С ..... от минус 40 до плюс 65
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... 84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время измерений, °С/ч ..... не более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

## 7. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- аппаратуру и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

## 8. Проведение поверки

### 8.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики аппаратуры;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на аппаратуру.

### 8.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов аппаратуры;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО) должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3.

| Идентификационное наименование ПО                  | MAGNET Office Tools | MAGNET Field |
|--|---------------------|--------------|
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1                   | 1            |

*Для идентификации ПО MAGNET Office Tools, необходимо запустить программу и после ее успешной загрузки войти в меню «Справка», затем «О программе». В появившемся окне отображается наименование и версия ПО.*

*Для идентификации ПО MAGNET Field, установленного на контроллер, необходимо войти в контекстное меню, посредством нажатия на виртуальную клавишу с литерой «М» в левом верхнем углу дисплея и в появившемся списке выбираем меню «О программе». В появившемся окне программы отображается наименование и версия ПО.*

### 8.3. Определение абсолютной (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешностей измерений длины базиса в режимах «Статика», «Быстрая статика»

Абсолютная и средняя квадратическая погрешности измерений длины базиса в режимах «Статика», «Быстрая статика» определяется путем многократных измерений (не менее 5) двух контрольных длин базиса, действительные значения которых расположены в диапазоне (0,1 – 3,0) км и определены электронным тахеометром I разряда.



Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов базиса, и привести спутниковые антенны образцов к горизонтальной плоскости.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений, согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему сигналов со спутников. При наличии помех устранить их.

Провести одновременные измерения на образцах аппаратуры при условиях, указанных в таблице 4. Выключить аппаратуру согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Выполнить обработку наблюдений с использованием штатного ПО к аппаратуре.

Абсолютная погрешность измерений каждого базиса вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности по выражению:

$$\Delta L_j = \left( \frac{\sum_{i=1}^n L_{ji}}{n_j} - L_{j_0} \right) \pm 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( L_{ji} - \frac{\sum_{i=1}^n L_{ji}}{n_j} \right)^2}{n_j - 1}},$$

где  $\Delta L_j$  - погрешность измерений  $j$  длины базиса в плане / по высоте, мм;

$L_{j_0}$  - эталонное значение  $j$  длины базиса в плане / по высоте, мм;

$L_{ji}$  - измеренное аппаратурой значение  $j$  длины базиса  $i$  измерением в плане / по высоте, мм;

$n_j$  - число измерений  $j$  длины базиса.

Абсолютная погрешность измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах «Статика», «Быстрая Статика» не должна превышать значений, указанных в Приложении 2 к настоящей методике поверки.

Средняя квадратическая погрешность измерений каждой длины базиса определяется по формуле:

$$m_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_{ji} - L_{j_0})^2}{n_j}}$$

Средняя квадратическая погрешность измерений каждой длины базиса в режимах «Статика», «Быстрая Статика» не должна превышать значений, указанных в Приложении 2 к настоящей методике поверки.

#### **8.4. Определение абсолютной (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешностей измерений длины базиса в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)»**

Абсолютная погрешность измерений длины базиса в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)» определяется не менее чем 10-и кратным измерением контрольной длины базиса, действительное значение которой расположено в диапазоне (0,1 - 3,0) км и определено тахеометром электронным 1 разряда.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов базиса, и привести спутниковые антенны образцов к горизонтальной плоскости. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему сигналов со спутников. При наличии помех устранить их.

Провести одновременные измерения на образцах аппаратуры при условиях, указанных в таблице 4. Выключить аппаратуру согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Абсолютная погрешность измерений контрольной линии вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности по выражению:

$$\Delta L = \left( \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} - L_0 \right) \pm 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( L_i - \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} \right)^2}{n-1}}, \text{ где}$$

$\Delta L$  - погрешность измерений длины базиса в плане / по высоте, мм;

$L_0$  - эталонное значение длины базиса в плане / по высоте, мм;

$L_i$  - измеренное аппаратурой значение длины базиса  $i$  измерением в плане / по высоте, мм;

$n$  - число измерений длины базиса.

Абсолютная погрешность измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)» не должна превышать значений, указанных в описании типа.

Средняя квадратическая погрешность измерений контрольной длины базиса определяется по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_i - L_0)^2}{n}}$$

Средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)» не должна превышать значений, указанных в Приложении 2 к настоящей методике поверки.

### 8.5. Определение абсолютной (при доверительной вероятности 0,95) и средней квадратической погрешностей измерений длины базиса в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»

Абсолютная погрешность измерений длины базиса в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» определяется не менее чем 10-и кратным измерением контрольной длины базиса, действительное значение которой расположено в диапазоне (0,1-3,0) км и определено тахеометром электронным 1 разряда.

Установить образцы аппаратуры над центрами пунктов эталонного базиса, и привести спутниковые антенны образцов к горизонтальной плоскости. Измерить высоту установки аппаратуры над центрами пунктов с помощью рулетки.

Включить аппаратуру и настроить её на сбор данных (измерений) в соответствующем режиме измерений согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Убедиться в нормальном ее функционировании и отсутствии помех приему сигналов со спутников. При наличии помех устранить их.

Провести одновременные измерения на образцах аппаратуры при условиях, указанных в таблице 4. Выключить аппаратуру согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Абсолютная погрешность измерений контрольной линии вычисляется как сумма систематической и случайной погрешностей по выражению:

$$\Delta L = \left( \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} - L_0 \right) \pm 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( L_i - \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} \right)^2}{n-1}}, \text{ где}$$



$\Delta L$  - погрешность измерений длины базиса в плане / по высоте, мм;

$L_0$  - эталонное значение длины базиса в плане / по высоте, мм;

$L_i$  - измеренное аппаратурой значение длины базиса  $i$  измерением в плане по высоте, мм;

$n$  - число измерений длины базиса.

Абсолютная погрешность измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» не должна превышать значений, указанных в описании типа.

Средняя квадратическая погрешность измерений контрольной длины базиса определяется по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_i - L_0)^2}{n}}$$

Средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» не должна превышать значений, указанных в Приложении 2 к настоящей методике поверки.

Таблица 4

| Режим измерений                            | Кол-во спутников, шт | Время измерений, мин | Интервал между эпохами, с. |
|--|----------------------|----------------------|----------------------------|
| Статика                                    | ≥ 6                  | 30÷60                | 1                          |
| Быстрая статика                            |                      | 5÷15                 |                            |
| Кинематика                                 |                      | 0,05÷0,20            |                            |
| Кинематика в реальном времени (RTK)        |                      |                      |                            |
| Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)» |                      |                      |                            |

Поверка проводится при устойчивом закреплении аппаратуры над пунктами, открытом небосводе, отсутствии электромагнитных помех и многолучевого распространения сигналов спутников, а также при хорошей конфигурации спутниковых группировок.

## 9. Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики поверки с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с допускаемыми значениями. Рекомендуемый образец протокола поверки приведен в Приложении 1.

9.2. При положительных результатах поверки аппаратура признается годной к применению, и на неё выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки, и (или) оттиска поверительного клейма.

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

Инженер ООО «Автопрогресс-М»



Скрипкина Т.А.



Результаты поверки в режиме «Кинематика»:

| Эталонное значение базиса, мм |           | Результат измерений, мм |           | Погрешность измерений, мм |           | Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм |           |
|-------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|
| в плане                       | по высоте | в плане                 | по высоте | в плане                   | по высоте | в плане  | по высоте |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |

Результаты поверки в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)»:

| Эталонное значение базиса, мм |           | Результат измерений, мм |           | Погрешность измерений, мм |           | Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм |           |
|-------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|
| в плане                       | по высоте | в плане                 | по высоте | в плане                   | по высоте | в плане  | по высоте |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |

Результаты испытаний в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)»:

| Эталонное значение базиса, мм |           | Результат измерений, мм |           | Погрешность измерений, мм |           | Заявляемое требование абсолютной погрешности, не более, мм |           |
|-------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|
| в плане                       | по высоте | в плане                 | по высоте | в плане                   | по высоте | в плане  | по высоте |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |
|                               |           |                         |           |                           |           |  |           |

Средняя квадратическая погрешность измерений, в плане, мм – ...

Заявляемое требование средней квадратической погрешности, в плане, мм – ...



Средняя квадратическая погрешность измерений, по высоте, мм – ...

Заявляемое требование средней квадратической погрешности, по высоте, мм – ...

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (Обязательное)**

| Наименование характеристики  | Значение характеристики  |   |
|--|--|---|
|  | TOPCON NET-G5  | TOPCON GR-5   |
| Диапазон измерений длины базиса, м   | от 0 до 30 000   |   |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте         | $\pm 2 \cdot (3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>$\pm 2 \cdot (3,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм |   |
| Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Статика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте  | $3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>$3,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм                             |   |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Быстрая статика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте | $\pm 2 \cdot (3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>$\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм |   |
| Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Быстрая статика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте                                  | $3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>$5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм                             |   |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте      | $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>$\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм        | $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>$\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм |
| Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Кинематика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте                                       | $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>$15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм                                    | $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>$10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D$ ,<br>где D – измеряемое расстояние в мм                             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>       | $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p> | $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ $\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>  | $8 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ $15 + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>                         | $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ $10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D,$                             |
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul> | $\pm 2 \cdot 400$ $\pm 2 \cdot 600$  |  |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>                                  | $400$ $600$  |  |

| Наименование характеристики  | Значение характеристики   |             |
|--|---|-------------|
| Модификация  | TOPCON Hiper V  | SOKKIA GRX2 |
| Диапазон измерений длины базиса, м   | от 0 до 30 000  |             |
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul> | $\pm 2 \cdot (3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ $\pm 2 \cdot (3,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p> |             |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Статика», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>                                  | $3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ $3,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>                             |             |



|  |   |
|--|---|
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Быстрая статика», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>                           | $\pm 2 \cdot (3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p> |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Быстрая статика», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>  | $3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>                             |
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>                                | $\pm 2 \cdot (10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>       |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Кинематика», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>   | $10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>                                   |
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>       | $\pm 2 \cdot (10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>       |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>  | $10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ <p>где D – измеряемое расстояние в мм</p>                                   |
| <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul> | $\pm 2 \cdot 400$ $\pm 2 \cdot 600$   |
| <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в плане</li> <li>- по высоте</li> </ul>                                  | $400$ $600$   |