

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
Западно-Сибирского филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

\_\_\_\_\_ Кондаков В. Ю.

« 24 » апреля 20 20 г.



МП

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**Аппаратура навигационная потребителей КНС GPS**  
**Garmin eTrex 30x**  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ЦЛАТ.443350.002 МП

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	7

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок средств измерений «Аппаратура навигационная потребителей КНС GPS Garmin eTrex 30х» (далее – Аппаратура) заводские номера: 471129314, 471129290, 471129282, 471129291, 471129295, 471129297, 471126287, 471126284, 471126286, 471126285, 471128660, 471129338, 471129326, 471129333, 471129335.

Интервал между поверками — 1 год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:  
ГОСТ 8.129-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ПОТ Р М-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

ПТБ-88 Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах. ГУГК СССР – М.: «Недра», 1991 год

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утвержден Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г.)

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодических поверок выполнять операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Операции первичной и периодических поверок

№ п/п	Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Обязательность проведения операций	
			при выпуске из производства и ремонта	при эксплуатации и хранении
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр	9.1	Да	Да
2	Опробование и идентификация программного обеспечения (ПО)	9.2	Да	Да
3	Определение (контроль) метрологических характеристик	9.3	Да	Да

3.2 Допускается проведение поверки любого количества экземпляров Аппаратуры в соответствии с заявкой на проведение поверки (с обязательной пометкой в свидетельстве и протоколе заводских номеров поверенных экземпляров).

3.3 Поверка Аппаратуры прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а Аппаратуру признают не прошедшей поверку.



## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Рекомендуемые средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.3	Имитатор сигналов СН-3803М (номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 54309-13)

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лиц, имеющих квалификацию инженера, опыт работы с электронными приборами и геодезическим оборудованием не менее одного года.

5.2 Лица, допущенные к проведению поверки, должны тщательно изучить весь комплект эксплуатационной документации (ЭД) наверяемые средства измерений, ЭД на средства поверки и настоящую Методику поверки.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При подготовке и проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности в соответствии с ЭД наверяемые средства измерений и ЭД на средства поверки, а также требования ГОСТ 12.2.007.0 и ПТБ-88.

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 Поверка должна проводиться при климатических условиях, соответствующих рабочему диапазону климатических условий применения поверяемой Аппаратуры в соответствии с ЭД.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Проверить наличие и состояние средств поверки в соответствии с ЭД. Проверить наличие свидетельств о поверке и клейм на средства поверки и срок очередной поверки средств измерений.

8.2 Подготовить Аппаратуру к работе в соответствии с ЭД.

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 9.1 Внешний осмотр

9.1.1 Проверить комплектность и маркировку Аппаратуры на соответствие ЭД.

9.1.2 Проверить внешние поверхности и батарейные отсеки Аппаратуры на отсутствие коррозии, загрязнений, трещин, сколов и других дефектов, влияющих на функционирование и метрологические характеристики Аппаратуры. Обратить внимание на исправность переключателей, сохранность поясняющих надписей и чистоту контактов в разъемах.

9.1.3 Результаты осмотра считают положительными, если все выполненные проверки соответствуют требованиям ЭД.

9.1.3 Результаты осмотра считают положительными, если все выполненные проверки соответствуют требованиям ЭД.

9.1.4 Аппаратура некомплектная или имеющая неисправности бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

## 9.2 Опробование и идентификация программного обеспечения (ПО)

9.2.1 Проверить работоспособность Аппаратуры путём включения и запуска режима измерений в соответствии с ЭД.

9.2.2 Выполнить идентификацию ПО сравнением идентификационных данных Аппаратуры («Главное меню» > «Настройка» > «О приборе») с данными указанными в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	eTrex 30x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	отсутствует
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	отсутствует

9.2.3 Результаты опробования считают положительными, если подтверждены работоспособность и идентификационные данные каждого представленного на поверку экземпляра Аппаратуры.

9.2.4 Неисправная Аппаратура и Аппаратура, идентификационные данные которой не соответствуют данным указанным в таблице 3, бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

## 9.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

9.3.1 Определение абсолютной погрешности определения координат при доверительной вероятности 0,95 по сигналам GPS (L1, код C/A) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 в плане.

9.3.2 Определение абсолютной погрешности определения координат при доверительной вероятности 0,95 по сигналам GPS (L1, код C/A) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 в плане выполнять с помощью многочастотного имитатора сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS/Galileo (далее – имитатор).

9.3.3 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Схема проведения измерений при поверке Аппаратуры

9.3.3.1 Настроить приемник, для записи текущего трека:

- «Главное меню» → «Настройка» → «Треки»:
- «Путевой журнал» → «Запись, показ. н/карт»;
  - «Метод записи» → «Время»;
  - «Интервал» → «00:00:01».
- «Настройка» > «Сброс»:
- «Сбросить поездку?» → «Да»;
  - «Очист. текущий трек» → «Да».

Вернуться в «Главное меню» и выбрать режим «Карта».



9.3.3.2 Запустить на имитаторе сценарий имитации системы GPS с параметрами, приведенными в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование параметра	Значение параметра
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	GPS в частотном диапазоне L1 (код C/A)
Продолжительность	8 часов
Количество имитируемых спутников: – GPS	12
Параметры среды распространения навигационных сигналов: – Тропосфера и ионосфера	отсутствуют
Модель движения объекта	неподвижная
Контроль DOP в течении движения	PDOP не более 3

9.3.3.3 При получении навигационного решения после запуска сценария обеспечить непрерывную работу Аппаратуры в течении не менее 10 минут.

9.3.3.4 Подключить Аппаратуру к ПЭВМ по USB-интерфейсу. Выбрать из файла «/Garmin/GPX/Current/Current.gpx» информацию (например, экспортировать в MS Excel) об определенных в ходе измерений координатах местоположения: широты (B), долготы (L).

9.3.3.5 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат в плане (широты и долготы):

а) По формуле 1 рассчитать погрешность определения координат широты (B) и долготы (L)  $\Delta L_i^G$  в угловых секундах в каждый момент времени:

– для координат B (широта):

$$\Delta B_i^G = B_i - B_N, i = 1, \dots, 30 \quad (1)$$

где:

$B_i$  – измеренное значение координаты B в i-й момент времени, ...";

$B_N$  – действительное значение координаты B в i-й момент времени, ...".

Аналогичным образом по формуле 1 рассчитать погрешность определения координат долготы (L) в угловых секундах в каждый момент времени.

б) Перевести значения погрешности определения широты  $\Delta B_i$  и долготы  $\Delta L_i$  из угловых секунд в метры по формулам:

– для широты ( $\Delta B_i$ ):

$$\Delta B_i (\text{м}) = \Delta B_i^G (\text{угл. сек}) \cdot 30,92 \quad (2)$$

– для долготы ( $\Delta L_i$ ):

$$\Delta L_i (\text{м}) = \Delta L_i^G (\text{угл. сек}) \cdot \cos B_N \cdot 30,92 \quad (3)$$

где:

$B_N$  – действительное значение координаты широты, задаваемых по имитатору навигационных сигналов с эталонными значениями координат широты, ...".

в) Вычислить среднее значение погрешности определения координат широты  $M_B$  (в метрах), для этого в формулу 4 подставить значения координаты  $\Delta B_i$  для широты в метрах:

$$M_B = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta B_i, \quad (4)$$

где:

$N$  – количество измерений.

Аналогичным образом по формуле 4 определить среднее значение погрешности определения координат поверяемого устройства по долготе  $M_L$  в метрах, где вместо  $\Delta B_i$  (м) подставить значение  $\Delta L_i$  (м).

г) Вычислить среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов определения координат широты  $\sigma_B$  по формуле 5:

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta B_i - M_B)^2}{N - 1}} \quad (5)$$

Вычислить СКО результатов определения координат долготы  $\sigma_L$  по формуле 6:

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta L_i - M_L)^2}{N - 1}} \quad (6)$$

9.3.3.6 Рассчитать абсолютные погрешности определения координат при доверительной вероятности 0,95 в плане  $\Delta\Pi_{B,L}$  по формуле 7:

$$\Delta\Pi_{B,L}(м) = \pm \left( \sqrt{M_B(м)^2 + M_L(м)^2} + 2\sqrt{\sigma_B(м)^2 + \sigma_L(м)^2} \right) \quad (7)$$

9.3.3.7 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности определения координат при доверительной вероятности 0,95 по сигналам GPS (L1, код C/A) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 в плане ( $\Delta\Pi_{B,L}$ ), не превышают  $\pm 15$  м.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России N 1815 от 02 июля 2015 г.

10.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 Отрицательные результаты оформляются в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, при этом Аппаратура к дальнейшей эксплуатации в сфере государственного регулирования не допускают.

Начальник отдела Западно-Сибирского филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М. Д. Безбородов