

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы фотовидеофиксации СПИН Периметр

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП-896-2025

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы фотовидеофиксации СПИН Периметр (далее – Системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России № 2907 от 28 августа 2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2, м	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещений внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	±3

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному эталону:

- ГЭТ 1-2022 в соответствии с приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- ГЭТ 218-2022 в соответствии с приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений».

1.6 Возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин не предусмотрена

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки последовательно выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение абсолютной погрешности смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2	Да	Да	10.2

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от -40 до +40
- относительная влажность, % до 80

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, влияющие на работу Системы.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +10 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 %;	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 М-Д, рег. № 71394-18
Определение абсолютной погрешности смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU)	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени $\pm 1,0$ мс	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15; Индикатор времени ИВ-1, дискретность отображения дробной части секунды 0,0001 с при подключении сигнала 1PPS
Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2	Эталоны единиц координат местоположения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374 с абсолютной погрешностью формирования координат местоположения потребителя ГНСС в системе координат WGS-84 не более 5 м	Имитаторы сигналов глобальных навигационных спутниковых систем GSG-64, рег. № 83742-21
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений и поверяемого средства измерений, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие Системы следующим требованиям:

- внешний вид и комплектность Системы соответствует требованиям эксплуатационной документации и описанию типа;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на маркировочной табличке соответствует требованиям эксплуатационной документации.

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если при проведении внешнего осмотра выполняются требования, изложенные выше. При получении отрицательных результатов внешнего осмотра поверку прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них, и выдержаны не менее 3 часов, в условиях, приведённых в 3 настоящей методики.

8.2 Опробование Системы проводить в следующей последовательности:

8.2.1 Подключить Систему к сети питания в соответствии с руководством по эксплуатации на СИ.

8.2.2 Убедиться, что загорелся индикатор статуса питания на Системе.

8.2.3 При помощи персонального компьютера подключиться к Системе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.4 Убедиться, что после включения Система функционирует в штатном режиме, отсутствует индикация ошибок (индикатор «Устройство» не горит красным).

8.2.5 Результаты опробования считаются положительными, если загорелся индикатор статуса питания, подключение к Системе при помощи персонального компьютера прошло успешно, отсутствует индикация ошибок.

8.2.6 Результаты опробования считаются положительными, если загорелся индикатор статуса питания, подключение к Системе при помощи персонального компьютера прошло успешно, отсутствует индикация ошибок. При отсутствии индикации питания, отсутствии подключения к персональному компьютеру поверку прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке программного обеспечения (далее по тексту – ПО) проверяются идентификационные данные ПО указанного в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Telemetry.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	00803CB2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

9.2 Для проверки ПО сравнить идентификационное наименование ПО, значение номера версии указанные в паспорте Системы, со значениями, отображаемыми во вкладке «Проверка» в web-интерфейсе Системы. Цифровой идентификатор ПО, указанный в паспорте Системы, сравнить со значением, указанным во вкладке «Устройство».

9.3 Результаты проверки ПО считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в описании типа, паспорте и таблице 4. При несоответствии идентификационных данных ПО указанным в описании типа, паспорте и таблице 4 результаты проверки ПО считать отрицательными, проверку прекратить.

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение абсолютной погрешности смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU)

10.1.1 Определение абсолютной погрешности смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) проводится при помощи источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее по тексту – источник времени) и индикатора времени ИВ-1 (далее по тексту – индикатор времени).

10.1.2 Подключить Систему к сети питания в соответствии с руководством по эксплуатации на СИ.

10.1.3 При помощи сетевого кабеля подключить Систему к персональному компьютеру.

10.1.4 На персональном компьютере в адресной строке браузера ввести адрес <http://192.168.1.5:8080> и перейти в web-интерфейс Системы, в открывшемся окне ввести логин и пароль для входа в систему.

10.1.5 Перейти в раздел «Проверка», выбрать подраздел «Проверка времени» в соответствии с рисунком 1.

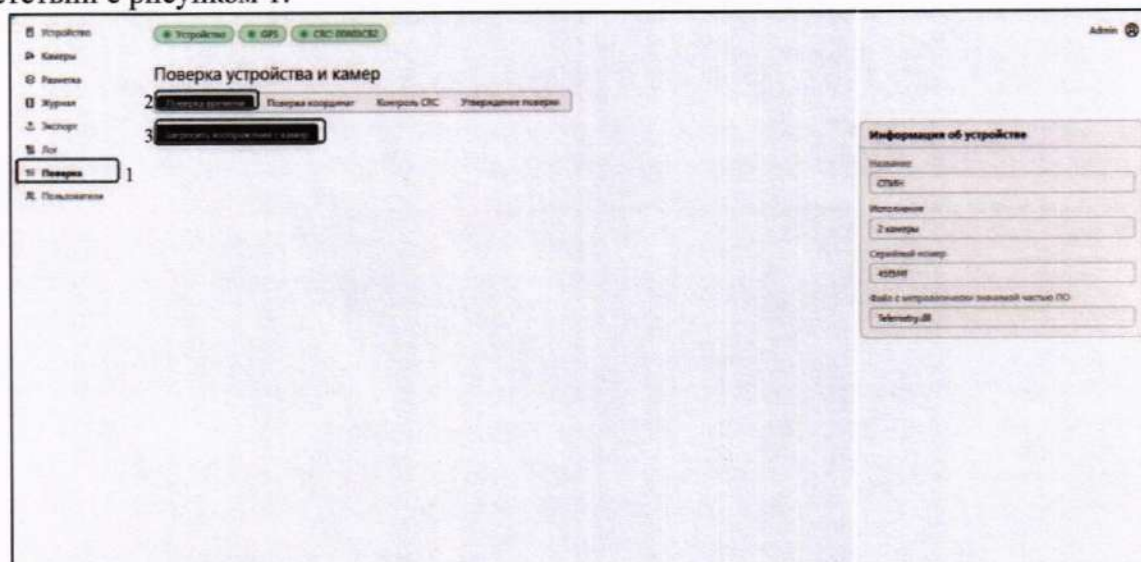


Рисунок 1. Вид раздела «Проверка» и подраздела «Проверка времени» в web-интерфейсе Системы

10.1.6 Включить и подготовить к работе источник времени и индикатор времени согласно их эксплуатационной документации. Разместить индикатор времени в зоне видимости видеодатчика Системы и убедиться в четкости изображения.

10.1.7 На персональном компьютере провести 5 фотофиксаций цифрового табло отображения времени с помощью кнопки «Запросить изображения с камер».

10.1.8 Для каждого проведенного измерения рассчитать абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU)  $\Delta$ , с, по формуле

$$\Delta = t_{\text{изм}} - t_{\text{д}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение текущего времени, отображаемое поверх кадра после запроса изображения, с  
 $t_{\text{д}}$  – действительное значение текущего времени, отображаемое на кадре индикатором времени, с

10.1.9 Результаты определения абсолютной погрешности смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU), рассчитанные по (1), в каждой из пяти точек фотофиксации не превышают значения, указанного в таблице 1. В ином случае результаты определения абсолютной погрешности смещения внутренней шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) считать отрицательными.

## 10.2 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2

10.2.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2 проводится при помощи имитатора сигналов глобальных спутниковых систем GSG-64 (далее по тексту – имитатор сигналов ГНСС).

10.2.2 Подготовить Систему и имитатор сигналов ГНСС к проведению измерений в соответствии с руководствами по эксплуатации.

10.2.3 Для получения опорных значений широты  $B_0$  и долготы  $L_0$ , подключить имитатор сигналов ГНСС к Системе при помощи кабеля в соответствии с рисунком 2. Вход ГНСС Системы «ANT4 GNSS» оснащен разъемом SMA-f и находится на обратной стороне модема (рисунок 3).

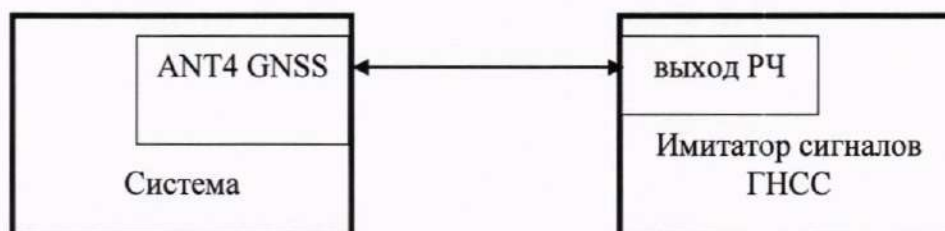


Рисунок 2. Схема подключения имитатора ГНСС к Системе

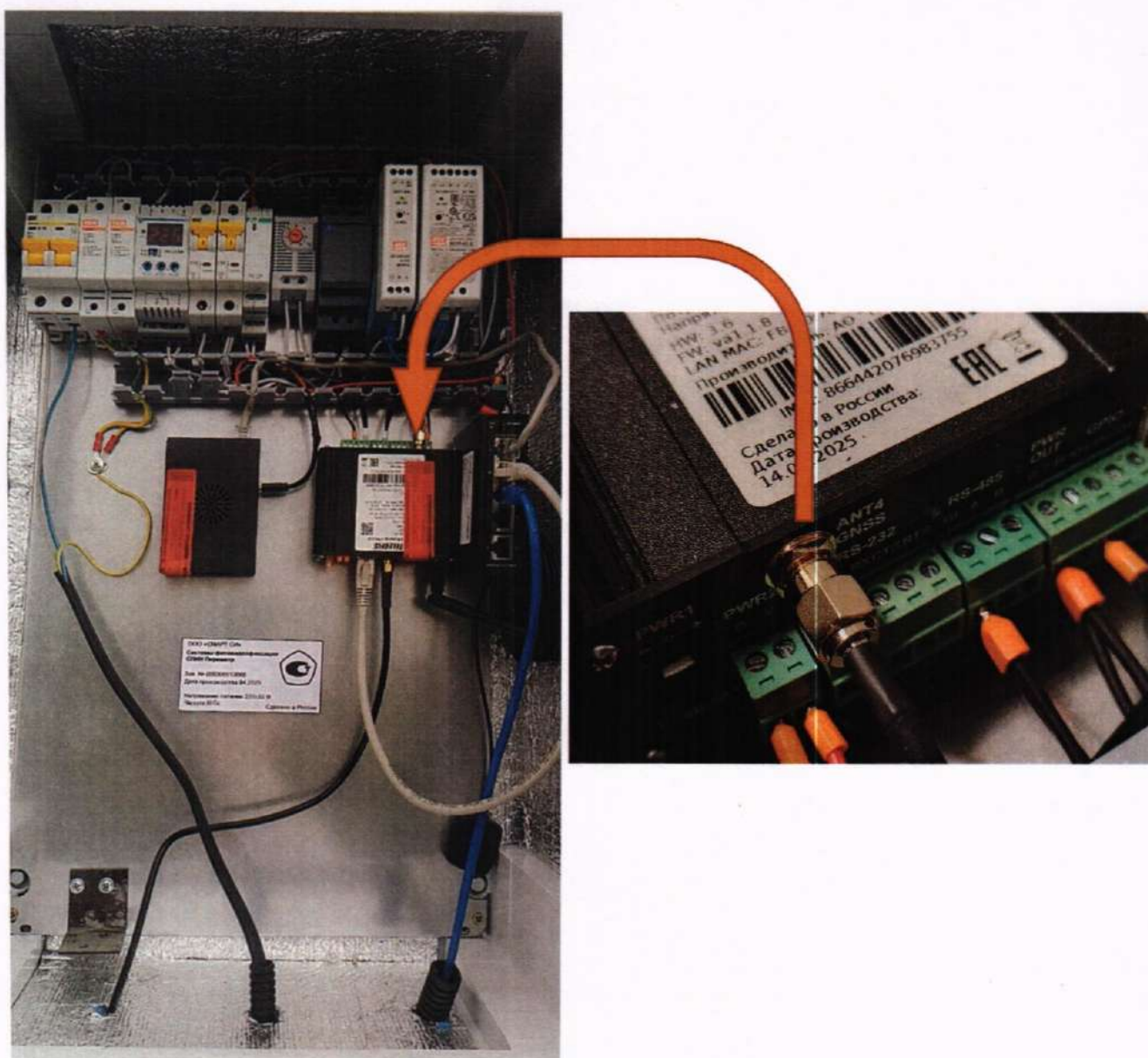


Рисунок 3. Расположение разъема «ANT4 GNSS»

10.2.4 Подготовить имитатор сигналов ГНСС к работе в соответствии с ЭД.

10.2.5 Запустить на имитаторе сигналов ГНСС сценарий имитации систем ГЛОНАСС/GPS с параметрами, приведенными в таблице 5, при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора PDOP не превышало 2.

Таблица 5 – Параметры сценария имитации навигационных сигналов в статическом режиме

Наименование параметра	Значение
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС (L1, код СТ) GPS (L1, код C/A, L5)
Полная продолжительность сценария	60 минут
Количество каналов: - ГЛОНАСС - GPS	8 8
Параметры среды распространения навигационных сигналов: - тропосфера, ионосфера	отсутствует
Координаты в системе координат WGS-84 (стоянка): - широта - долгота - высота, м	54°00'000000 N 037°00'000000 E 200,00

10.2.6 В web-интерфейсе Системы (подключение по 10.1.4) в разделе «Поверка» выбрать подраздел «Поверка координат». Задать таймер 60 минут в соответствии с рисунком 4.

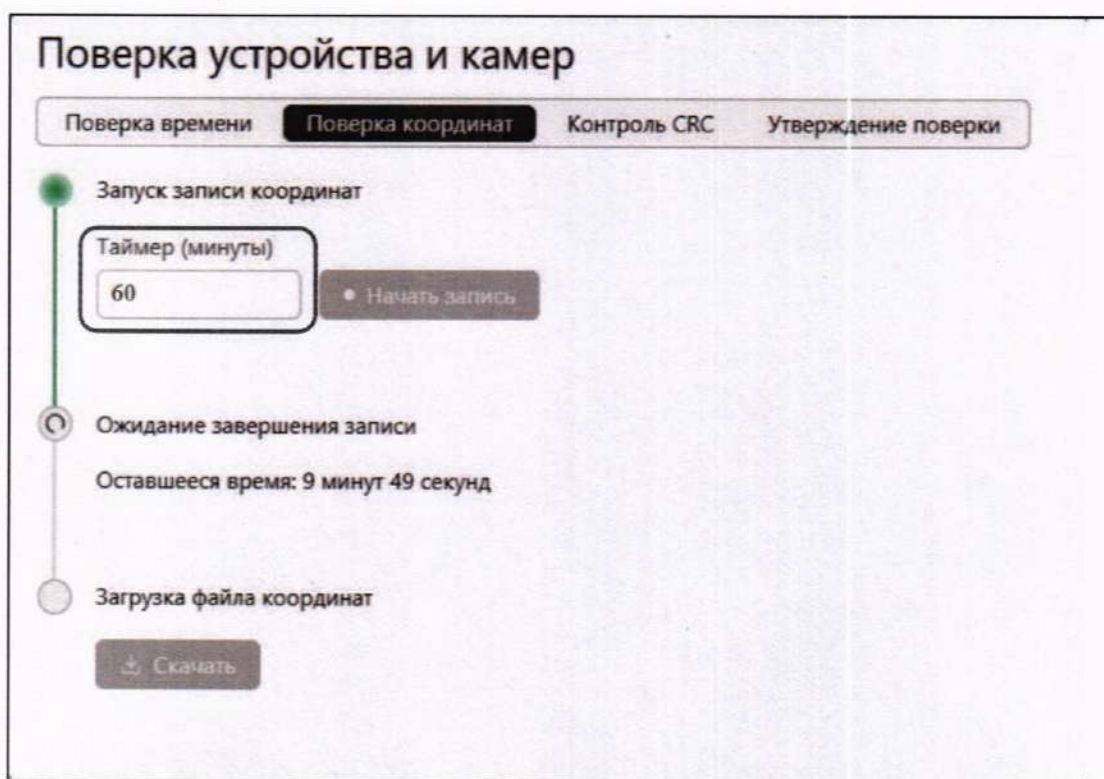


Рисунок 4. Вид подраздела «Поверка координат», ячейка для установки таймера.

10.2.7 Нажать кнопку «Начать запись». Дождаться завершения процесса. Нажать кнопку «Скачать», запись координат осуществится в текстовом файле (.txt) в формате NMEA протокола. Сохранить и открыть файл `gps_coordinates.txt`.

10.2.8 Выделить из файла информацию, содержащуюся в сообщениях GGA (RMC), об определенных в ходе испытаний координатах местоположения: широты (B), долготы (L) (не менее 600 измерений).

10.2.9 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат широты ( $B$ ), долготы ( $L$ ) по формулам 2-3:

$$\Delta B_i^G = B_i - B_{N_i}, i = 1 \dots N, \quad (2)$$

где  $B_i$  - измеренное значение координаты  $B$  в  $i$ -й момент времени, в угловых секундах;

$B_{N_i}$  - действительное значение координаты  $B$  в  $i$ -й момент времени, в угловых секундах.

$$\Delta L_i^G = L_i - L_{N_i}, i = 1 \dots N, \quad (3)$$

где  $L_i$  - измеренное значение координаты  $L$  в  $i$ -й момент времени, в угловых секундах;

$L_{N_i}$  - действительное значение координаты  $L$  в  $i$ -й момент времени, в угловых секундах.

10.2.10 Перевести значения систематических составляющих погрешности определения координат в плане  $\Delta B_i^G$  (для широты) и  $\Delta L_i^G$  (для долготы) из угловых секунд в метры по формулам 4-5:

$$\Delta B_i = \frac{a \cdot (1 - e^2)}{\sqrt{\left(1 - e^2 \sin^2\left(B_{N_i} \cdot \frac{\pi}{180^\circ}\right)\right)^3}} \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \frac{\Delta B_i^G}{3600''} \quad (4)$$

$$\Delta L_i = \frac{a \cdot \cos\left(B_{N_i} \cdot \frac{\pi}{180^\circ}\right)}{\sqrt{\left(1 - e^2 \sin^2\left(B_{N_i} \cdot \frac{\pi}{180^\circ}\right)\right)}} \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \frac{\Delta L_i^G}{3600''} \quad (5)$$

где  $a$  - большая полуось эллипсоида WGS-84,  $a = 6378137,0$ , м;

$e$  - первый эксцентриситет эллипсоида WGS-84,  $e = 0,08181919084262$ ;

$B_{N_i}$  - действительное значение координаты  $B$  в  $i$ -й момент времени, в угловых секундах.

10.2.11 Вычислить среднее значение погрешности определения координат широты  $M_B$ , долготы  $M_L$  по формулам 6-7:

$$M_B = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta B_i, \quad (6)$$

$$M_L = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta L_i, \quad (7)$$

где  $N$  - количество измерений (из файла сообщений NMEA-0183 в строках GGA (RMC)).

10.2.12 Вычислить среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов определения координат широты  $\sigma_B$ , долготы  $\sigma_L$  по формулам 8-9:

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta B_i - M_B)^2}{N - 1}} \quad (8)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta L_i - M_L)^2}{N - 1}} \quad (9)$$

10.2.13 Рассчитать абсолютную погрешность определения координат (по уровню вероятности 0,95) в плане  $\Delta P_{B,L}$  по формуле

$$\Delta P_{B,L} = \sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \quad (10)$$

10.2.14 Результаты определения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2 считать положительными, если полученные значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2, рассчитанные по формуле (10) не превышают значения, указанного в таблице 1. В ином случае результаты определения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А), в статическом режиме, при геометрическом факторе PDOP не более 2 считать отрицательными.

10.3 Соответствие средства измерений метрологическим требованиям подтверждается и результаты поверки считаются положительными, если при проведении всех операций по таблице 2 настоящей методики, получены положительные результаты, и значения полученных погрешностей не превышают значений, указанных в таблице 1. Соответствие средства измерений метрологическим требованиям не подтверждается и результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении любой операции по таблице 2 настоящей методики, получены отрицательные результаты, или значения полученных погрешностей превышают значения, указанные в таблице 1

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом в свободной форме.

11.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки, или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

11.4 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин выполнена поверка.

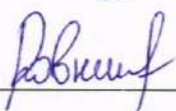
11.5 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



А.О. Семенов

Инженер по метрологии (стажер)  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



А.Э. Ровкина