

СОГЛАСОВАНО

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

А.Н. Щипунов

2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС»

Методика поверки
МП 4278-001-13188666-2022

2022 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки МП 4278-001-13188666-2022 распространяется на системы измерительные с автоматической фото- видеофиксацией «АТОМ ИС» (далее – системы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Корда Групп» (ООО «Корда Групп»), г. Санкт-Петербург, Обществом с ограниченной ответственностью «ПОСТ» (ООО «ПОСТ»), г. Санкт-Петербург, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики систем, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU), нс	±100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU), мс для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RI», «IB-I», видеоблоков исполнений «VB-I», «VB-uI», «VB-S» для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-P», видеоблоков исполнений «VB-P», «VB-uP»	±1000 ±1
Допускаемые границы абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, м в автономном режиме с использованием дифференциального режима SBAS	±5 ±1,5
Диапазон измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги, км/ч	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги, км/ч в диапазоне от 0 до 200 км/ч включ. в диапазоне св. 200 до 300 км/ч включ. в диапазоне св. 300 до 350 км/ч включ.	±1 ±2 ±3
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля, км/ч (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости в зоне контроля, км/ч (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±1
Диапазон измерений расстояния до ТС, м (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	от 1 до 100
Пределы абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС, м (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±1
Диапазон измерений угла на ТС, ° (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±22
Пределы абсолютной погрешности измерений угла на ТС, ° (для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-RI»)	±1

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке систем обеспечивается:

- к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2831;

- к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360.

1.4 Поверка систем проводится:

- по пунктам 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.6 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений;
- по пункту 10.5 – методом прямых измерений;
- по пунктам 10.7 – методом косвенных измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	Да	Да	9
Определение абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU)	Да	Да	10.2
Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	Да	Да	10.3

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС) на контролируемом участке дороги	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС	Да	Да	10.6
Определение абсолютной погрешности измерений угла на ТС	Да	Да	10.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Поверка по пунктам 10.1 и 10.2 является обязательной, по пунктам 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 и 10.7 – по заявлению заказчика. Соответствующая запись должна быть сделана в сведениях о результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.3 Допускается проводить поверку по пунктам 7, 8, 9, 10.1, 10.2, 10.3, 10.5, 10.6 и 10.7 в лабораторных условиях.

2.4 Внеочередную поверку, обусловленную ремонтом систем, проводить в объеме первичной поверки.

2.5 При наличии функции измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги внеочередная поверка, обусловленная изменением места расположения систем, проводится в объеме пункта 10.4.

2.6 Операция по пунктам 10.2 и 10.4 выполняется для систем при стационарном размещении, имеющих в составе интегрированные измерительные блоки исполнений «IB-RP», «IB-P» или видеоблоки «VB-P», «VB-uP», производящих измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги.

2.7 Операции по пунктам 10.5, 10.6 и 10.7 выполняются для систем при стационарном или передвижном размещении, имеющих в составе интегрированные измерительные блоки исполнений «IB-RP», «IB-RI», производящих измерения скорости движения ТС в зоне контроля, расстояния до ТС и угла на ТС.

2.8 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 2 системы бракуются и направляются в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Проверка проводится при рабочих условиях эксплуатации проверяемых систем и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право проведения поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации систем и настоящей методикой поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Средства измерений		
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU)	Источники единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала относительно шкалы времени UTC(SU) не более 0,3 мс	Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU)	Средства измерений амплитудных и временных характеристик параметров электрических сигналов в диапазоне коэффициентов развертки от 5 нс/деление до 50 с/деление с абсолютной погрешностью измерений интервалов времени при полной полосе пропускания не более 3 нс;	Осциллографы цифровые двухканальные серии DS1000, DS1052E, рег. № 33711-08;

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Имитаторы радиочастотных навигационных сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, широкозонной дифференциальной подсистемы SBAS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени блока имитации (выход сигнала метки времени «1 с») с меткой времени, передаваемой в навигационном сигнале не более 30 нс	Имитаторы сигналов СН-3803М, рег. № 54309-13
10.3 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	Имитаторы радиочастотных навигационных сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, широкозонной дифференциальной подсистемы SBAS с допускаемым средним квадратическим отклонением случайной составляющей погрешности формирования беззапросной дальности (псевдодальности) не более 0,1 м по фазе дальномерного кода и не более 0,001 м по фазе несущей частоты	Имитаторы сигналов СН-3803М, рег. № 54309-13
10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги	Средства измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе скорости потребителя с абсолютной погрешностью (при уровне вероятности 0,95) не более 0,1 м/с	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR, рег. № 52614-13
10.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля	Имитаторы скоростей движения ТС в диапазоне от 1 до 400 км/ч с абсолютной погрешностью не более 0,3 км/ч; Средства измерений расстояний в диапазоне от 3 до 30 м с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более 8 мм	Имитаторы параметров движения ТС «Сапсан 3» литер 1 / литер 2, рег. № 51426-12; Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС	Средства измерений расстояний в диапазоне от 1 до 100 м с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более 0,3 м	Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19
10.7 Определение абсолютной погрешности измерений угла на ТС	Имитаторы скоростей движения ТС в диапазоне от 1 до 400 км/ч с абсолютной погрешностью не более 0,3 км/ч; Средства измерений расстояний в диапазоне от 1 до 30 м с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более 8 мм	Имитаторы параметров движения ТС «Сапсан 3» литера 1 / литера 2, рег. № 51426-12; Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19
Вспомогательные технические средства		
-	Термогигрометр автономный ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация -Д2, рег. № 82393-21: диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре $23^{\circ}\text{C} \pm 2\%$ в поддиапазоне от 0 до 90 %, $\pm 3\%$ в поддиапазоне выше 90 до 98 %; пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на 1°C в пределах измерений температуры $\pm 0,1\%$; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 50 $^{\circ}\text{C}$; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$; диапазон измерений атмосферного давления от 600 до 1200 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 2 гПа	
-	Индикатор времени ИВ-1 отображение времени в формате чч:мм:сс.мс (ч: от 0 до 23; мин: от 0 до 59; с: от 0 до 59; мс: от 0 до 999)	
-	Пластина государственного регистрационного знака (далее – ГРЗ) ТС	

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены, результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений,ключенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Во время подготовки к поверке и при ее проведении необходимо соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности, правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования, установленные технической документацией на используемые при поверке основные и вспомогательные средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- комплектность системы должна соответствовать комплектности, указанной в формуляре;
- на корпусах компонентов системы должны быть нанесены маркировка и заводской номер, пломбировка должна быть в целостности;
- компоненты системы не должны иметь механических повреждений, влияющих на их работу.

7.2 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте требований.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации системы и руководства по эксплуатации используемых средств поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключиться к системе согласно руководству по эксплуатации.

8.2.2 Проверить наличие изображения со всех видеокамер.

8.2.3 Заводской номер системы, указанный в главном окне программы «Binom», должен совпадать с заводским номером, записанным в формуляре системы.

8.3 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается соответствие всех перечисленных в пункте требований.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить соответствия заявленных идентификационных данных (идентификационное наименование, номер версии, цифровой идентификатор) ПО системы в соответствии с руководством по эксплуатации системы.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	metrol.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	36c5ab6ee183345a8d3d0722170dee70e
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU)

10.1.1 Включить и подготовить эталонный источник точного времени (УКУС-ПИ 02ДМ), а также внешнее цифровое табло отображения времени (индикатор времени) согласно их эксплуатационной документации.

10.1.2 Установить следующие режимы работы эталонного источника точного времени:

- прием сигналов ГНСС – только ГЛОНАСС;
- опорная шкала времени – UTC(SU);
- часовая зона – в соответствии с часовой зоной проведения измерений.

10.1.3 Разместить цифровое табло отображения времени эталонного источника точного времени (внешнее цифровое табло отображения времени, подключенное к источнику точного времени) в зоне контроля системы и убедиться в четкости его изображения.

10.1.4 Произвести не менее 10 фотофиксаций цифрового табло отображения времени. При этом система присвоит каждому кадру значение измеренного времени.

10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU)

10.2.1 Подключить имитатор сигналов ГНСС (СН-3803М), систему и осциллограф согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

10.2.2 Подготовить и запустить сценарий имитации с параметрами, представленными в таблице 5, без формируемых сигналов функциональных дополнений.

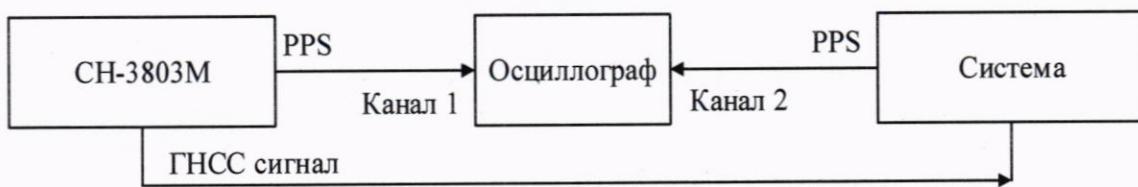


Рисунок 1 – Схема подключения

10.2.3 Установить на осциллографе следующие настройки:

- коэффициент развертки 25 нс/дел;
- синхронизация по переднему фронту;
- уровень синхронизации 50 %;
- 1 (первый) канал синхронизации.

10.2.4 На осциллографе провести не менее 10 измерений.

10.2.5 Измеренное значение на осциллографе, с учетом задержек в кабеле, соответствует абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU) ΔT_i .

10.3 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

10.3.1 Подключить имитатор сигналов ГНСС к системе согласно рисунку 2.

10.3.2 Подготовить и запустить сценарий имитации с параметрами, представленными в таблице 5, без формируемых сигналов функциональных дополнений.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность, мин	120
Дискретность записи, с	1
Количество НКА GPS/ГЛОНАСС	8/8
Параметры среды распространения навигационных сигналов	тропосфера присутствует ионосфера присутствует

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Формируемые сигналы функциональных дополнений	сигналы SBAS
Координаты объекта:	
- широта	57°00'00" N
- долгота	34°00'00" E
- высота над эллипсоидом, м	200,00

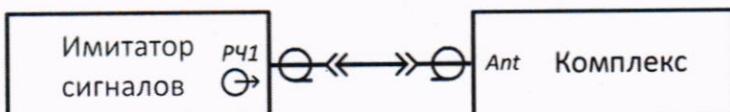


Рисунок 2

10.3.3 Провести измерения и запись координат системой согласно руководству по эксплуатации.

10.3.4 Выбрать из измерений координат не менее 500 с геометрическим фактором PDOP не более 3.

10.3.5 Подготовить и запустить сценарий имитации с параметрами, представленными в таблице 5, с формируемыми сигналами функциональных дополнений.

10.3.6 Повторить пункты 10.3.3 – 10.3.4 с параметрами, представленными в таблице 5, с формируемыми сигналами функциональных дополнений.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги

10.4.1 Определение погрешности измерений скорости на контролируемом участке дороги проводится сравнением значения скорости, измеренной системой, и значения скорости с эталонного навигационного приемника.

10.4.2 При периодической поверке убедиться, что координаты местоположения системы совпадают с учетом погрешности с измеренными значениями при первичной поверке.

10.4.3 Подключить эталонный навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным ПО для записи данных в файл с эталонного навигационного приемника и разместить их в автомобиле.

10.4.4 Установить частоту выдачи данных эталонным навигационным приемником (тепм решения) 10 Гц. Начать запись данных с эталонного навигационного приемника.

10.4.5 Проехать на автомобиле контролируемый участок дороги не менее 3 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

10.4.6 Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения автомобиля, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время поверки, при этом в черте города не менее 20-30 км/ч, на автомагистрали не менее 40 км/ч.

10.4.7 Остановить запись данных с эталонного навигационного приемника.

10.4.8 По данным с системы определить время фиксации автомобиля на въезде и выезде с контролируемого участка дороги для всех проездов.

10.4.9 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения автомобиля на контролируемом участке дороги для всех проездов, при этом исключить данные с $PDOP > 3$.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля

10.5.1 Разместить в зоне контроля системы на расстоянии от 3 до 30 м пластину ГРЗ ТС. Требуемое расстояние от системы до ГРЗ ТС проконтролировать с помощью дальномера лазерного Leica DISTO X310 (далее – дальномер).

10.5.2 Разместить рядом с ГРЗ ТС имитатор параметров движения ТС «Сапсан 3» (далее – имитатор скорости). Установить имитируемую скорость из ряда 1, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 350 км/ч.

10.5.3 Подключиться к системе согласно руководству по эксплуатации и перейти в режим поверки по измерению скорости в зоне контроля.

10.5.4 Зафиксировать измеренное системой значение скорости V_{Ki} .

10.5.5 Провести измерения значений скорости для всего ряда имитируемых скоростей 1, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 350 км/ч.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС

10.6.1 Расположить пластину ГРЗ ТС (метку с ГРЗ) в зоне контроля системы (ближе к началу зоны) по направлению к системе согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

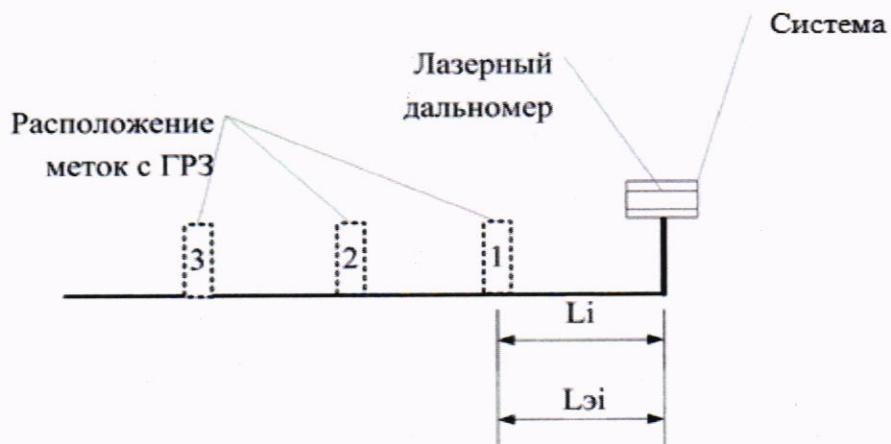


Рисунок 3

10.6.2 Разместить дальномер в точке установки системы.

10.6.3 Подключиться к системе согласно руководству по эксплуатации и перейти в режим поверки измерения расстояний до ТС.

10.6.4 Получить результат измерений Li системой.

10.6.5 Провести измерение расстояния Лэi дальномером до пластины ГРЗ ТС.

10.6.6 Повторить измерение расстояния до пластины ГРЗ ТС размещенной в середине и конце зоны контроля.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений угла на ТС

10.7.1 Подключиться к системе согласно руководству по эксплуатации и перейти в режим поверки измерения угла на ТС.

10.7.2 Установить имитатор скорости и пластину ГРЗ ТС перед системой на расстоянии 20 м таким образом, чтобы изображение центра имитатора и пластины ГРЗ ТС оказалось в центральной части видеоизображения, отмеченной рамкой. Включить на имитаторе режим имитации одиночной цели.

10.7.3 Установить на имитаторе скорости значение имитируемой скорости 20 км/ч.

10.7.4 Переместить имитатор скорости в горизонтальной плоскости на расстояние ΔL от нормали к системе и на расстояние ΔK , соответствующие углу 5° согласно таблице 6, как показано на рисунке 4, поочередно в одну и другую сторону. Зафиксировать значение угла на ТС $\alpha_{\exists i}$, измеренное системой.

10.7.5 Повторить пункт 10.7.4 для значений угла 10° и 22° .

Таблица 6

$\alpha_{\exists i}$, $^\circ$	S, м	ΔL , м	ΔK , м
5	20,000	1,750	20,076
10	20,000	3,526	20,309
22	20,000	8,080	21,570

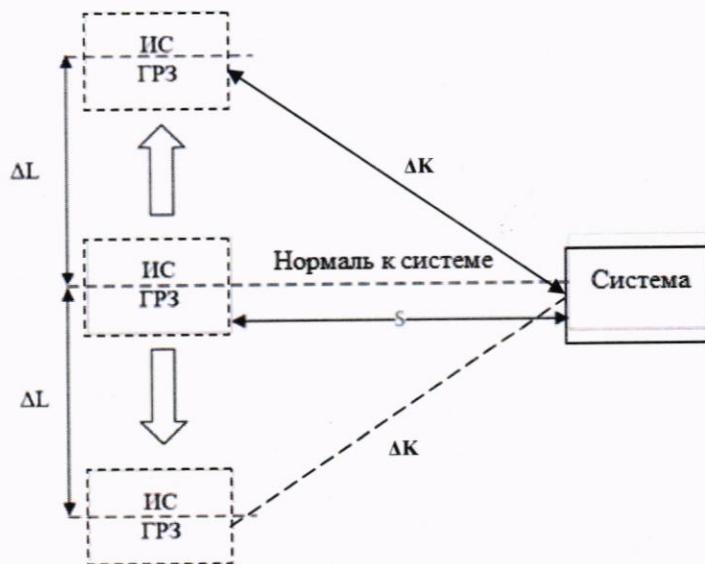


Рисунок 4

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU)

11.1.1 Определить значение абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU) для каждого измерения по формуле (1):

$$\Delta\tau_i = \tau_{Ki} - \tau_{\Theta i}, \quad (1)$$

где τ_{Ki} — значение времени, присвоенное i -му кадру СИ;

$\tau_{\Theta i}$ — значение времени на цифровом табло отображения времени эталонного источника точного времени на i -м кадре.

11.2 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU) считать положительными, если для всех измерений абсолютная погрешность присвоения времени видеокадру относительно шкалы UTC (SU), полученная по пункту 11.1, для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RP», «IB-P», видеоблоков исполнений «VB-P», «VB-uP» находится в пределах ± 1 мс и для интегрированных измерительных блоков исполнений «IB-RI», «IB-I», видеоблоков исполнений «VB-I», «VB-uI», «VB-S» находится в пределах ± 1 с.

11.3 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU) считать положительными, если для всех измерений абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени относительно шкалы UTC (SU), полученная по пункту 10.2, находится в пределах ± 100 нс.

11.4 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

11.4.1 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле (2):

$$\Delta B_i = B_{ui} - B_{oi}, \quad (2)$$

где i — эпоха измерений;

B_{ui} — измеренная широта системой, град.;

B_{oi} — опорная широта, град.

11.4.2 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле (3):

$$\Delta L_i = L_{ui} - L_{oi}, \quad (3)$$

где L_{ui} — измеренная долгота системой, град.;

L_{oi} — опорная долгота, град.

11.4.3 Перевести полученные значения абсолютной погрешности определения широты и долготы в метры по формулам (4), (5):

$$\Delta B'_i = \frac{\Delta B_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot (1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \cdot \sin^2 B_{oi})^3}}, \quad (4)$$

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot (1-e^2) \cdot \cos B_{oi}}{\sqrt{(1-e^2 \cdot \sin^2 B_{oi})^3}}, \quad (5)$$

где ΔB_i , ΔL_i — абсолютные погрешности определения широты и долготы на i -ю эпоху, град;

a — большая полуось общеземного эллипсоида, м (WGS-84: $a = 6378137$ м);

e — эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 0,00669437999$).

11.4.4 Рассчитать математическое ожидание определения погрешности широты по формуле (6), долготы по формуле (7):

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i, \quad (6)$$

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L'_i, \quad (7)$$

где N — число измерений.

11.4.5 Рассчитать СКО определения погрешности широты по формуле (8), долготы по формуле (9):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B'_j - M_B)^2}{N-1}}, \quad (8)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta L'_j - M_L)^2}{N-1}}. \quad (9)$$

11.4.6 Рассчитать границы инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане по формуле (10):

$$\Pi = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right). \quad (10)$$

11.4.7 Операции по пунктам 11.4.1 – 11.4.6 провести для каждого сценария имитации.

11.5 Результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения системы в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, полученные по пункту 11.4, находятся в пределах ± 5 м в автономном режиме и в пределах $\pm 1,5$ м с использованием дифференциального режима SBAS.

11.6 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги

11.6.1 Определить эталонную скорость движения автомобиля на контролируемом участке дороги по данным с эталонного навигационного приемника по формуле (11):

$$V_{\Theta i} = \frac{\sum_{j=1}^N V_j(i)}{N}, \quad (11)$$

где $V_{\Theta i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по данным с эталонного навигационного приемника для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_j(i)$ – значение мгновенной скорости по данным с эталонного навигационного приемника для i -го проезда, выраженное в км/ч;

N – количество значений мгновенной скорости по данным с эталонного навигационного приемника для i -го проезда.

11.6.2 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости на контролируемом участке дороги по формуле (12):

$$\Delta V_i = V_i - V_{\Theta i}, \quad (12)$$

где V_i – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное Системой для i -го проезда, выраженное в км/ч.

11.7 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерения скорости движения ТС на контролируемом участке, полученное по пункту 11.6, для скорости до 200 км/ч находится в пределах ± 1 км/ч, от 200 до 300 км/ч включительно находится в пределах ± 2 км/ч, свыше 300 км/ч находится в пределах ± 3 км/ч.

11.8 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля

11.8.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости ТС по формуле (13):

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{\Theta i}, \quad (13)$$

где ΔV_i – значение абсолютной погрешности измерений скорости ТС, км/ч;

$V_{\Theta i}$ – имитируемая скорость ТС из ряда 1, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 350 км/ч;

V_{ki} – скорость ТС, измеренная системой при имитируемой скорости $V_{\Theta i}$, км/ч.

11.9 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, полученные по пункту 11.8, находятся в пределах ± 1 км/ч.

11.10 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС

11.10.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния до ТС между метками для каждого измерения по формуле (14):

$$\Delta L_i = L_i - L_{\vartheta_i}, \quad (14)$$

11.11 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расстояния до ТС, полученные по пункту 11.10, находятся в пределах ± 1 м.

11.12 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений угла на ТС

11.12.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерения угла на ТС по формуле (14):

$$\Delta \alpha_i = \alpha_i - \alpha_{\vartheta_i}, \quad (14)$$

где α_i – значение угла на ТС, измеренное системой при i -м измерении;

где α_{ϑ_i} – эталонное значение угла на ТС для i -го измерения, согласно таблице 6.

11.13 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений угла на ТС считать положительными, если абсолютная погрешность измерения угла на ТС, полученная по пункту 11.12, находится в пределах $\pm 1^\circ$.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, на систему наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке системы, и (или) в паспорт 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 оформляются по установленной форме.

Заместитель начальника НИО-10 – начальник

НИЦ ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.В. Рак