



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора

М.П.


А.Д. Меньшиков

«10» февраля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОНТРОЛЯ АВТОТРАНСПОРТА
СОЙКА

Методика поверки

РТ-МП-1001-441-2024

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем обеспечения контроля автотранспорта СОЙКА (далее – Системы), используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц времени, частоты и национальной шкалы времени в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022; единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении А к настоящей методике поверки, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 199-2024; единицы координат в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 218-2022.

При определении метрологических характеристик поверяемой Системы применяют метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений (СИ) со значением, определенным эталоном.

Поверке подлежит каждый измерительный модуль из состава Системы.

Объем поверки определяется в зависимости от состава и заявленных функций (измеряемых величин) Системы. При выполнении поверки всех заявленных измеряемых величин, поверка считается выполненной в полном объеме. На основании письменного заявления владельца допускается проведение поверки меньшего числа заявленных измеряемых величин или отдельных измерительных модулей из состава Системы.

Внеочередную поверку, обусловленную изменением места расположения Системы или ее составных частей, допускается не проводить.

Допускается проводить поверку по пп. 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5.2, 10.7 в лабораторных условиях.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений:			

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане в статическом режиме и динамическом режиме при размещении Системы на борту движущегося ТС	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния до объектов	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке	Да	Да	10.6
Определение абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС в пределах зоны контроля системы	Да	Нет	10.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться нормальные условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающей среды, °C от 20 до 30
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3.2. Поверка на месте эксплуатации Системы производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемой Системы и применяемых средств поверки.

4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки Системы допускаются специалисты, имеющие необходимую квалификацию, освоившие работу с Системами и применяемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику поверки.

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки Систем применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

5.2 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководством по их эксплуатации.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки 1	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки 2	Перечень рекомендуемых средств поверки 3
п.8.1-10.7 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от 0 до +50 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ±0,5 °C</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха, диапазон измерений от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха ±3,0 %</p>	Термогигрометр UNITESS THB 1, рег. № 70481-18
п.10.1 Определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU)	<p>Средство измерений времени и частоты, соответствующее требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения шкалы времени относительно UTC(SU) в режиме слежения за КНС ГЛОНАСС/GPS не более 30 нс</p> <p>Эталоны единиц времени и частоты, соответствующее требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, диапазон измерения временных интервалов от минус 5 нс до 10⁶с, абсолютная погрешность не более 0,62 нс (для 100 мкс)</p>	<p>Аппаратура геодезическая спутниковая NV216С-RTK-МА рег. № 86206-22</p> <p>Частотомер универсальный CNT-90XL, рег. № 41567-09</p>
	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующее требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) к шкале времени UTS(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 1 мкс	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15

п.10.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующее требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 ГЦ (1 PPS) к шкале времени UTS(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 1 мкс	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15
п. 10.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат в плане в статическом режиме и динамическом режиме при размещении Системы на борту движущегося ТС	Рабочий этalon координат местоположения 2 разряда по Приказу Росстандарта № 1374 от 07.06.2024; предел допускаемой погрешности формирования координат 0,7 м;	Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21
п. 10.4 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния до объектов	Рабочий этalon единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой, приведенной в приложении А, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 300 м, допускаемая средняя квадратическая погрешность не более 31 мм (для расстояния 150 м)	Дальномер лазерный Leica DISTO S910, рег. № 60792-15
п. 10.5 Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля	Средства измерений скорости в диапазоне от 0 до 500 м/с (от 0 до 1800 км/ч), границы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости (при доверительной вероятности 0,95) не более 0,1 м/с (0,36 км/ч)	Аппаратура геодезическая спутниковая NVS-RTK-MD, рег. № 75078-19
	Средство измерений, предназначенное для имитации и воспроизведения скорости движения транспортных средств в диапазоне от 1 до 400 км/ч с абсолютной погрешностью не более 0,03 км/ч	Имитатор параметров движения транспортных средств «Сапсан 3» литер 2, рег. № 51426-12
п. 10.6 Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке	Средства измерений скорости в диапазоне от 0 до 500 м/с (от 0 до 1800 км/ч), границы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости (при доверительной вероятности 0,95) не более 0,1 м/с (0,36 км/ч)	Аппаратура геодезическая спутниковая NVS-RTK-MD, рег. № 75078-19
п. 10.7 Определение абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и	Средства измерений длины, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 300 м, допускаемая средняя квадратическая погрешность не более 31 мм (для расстояния 150 м)	Дальномер лазерный Leica DISTO S910, рег. № 60792-15

направлением на ТС в пределах зоны контроля системы (для модификаций СОЙКА 1У и СОЙКА 2У)		
Вспомогательные технические средства		
-	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 5999)	
-	Пластина государственного регистрационного знака транспортного средства (далее - ГРЗ ТС)	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, обеспечивающие передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям государственных поверочных схем.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средство измерений;

- указания по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки.

6.2 К проведению поверки допускаются специалисты, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. с Изменением №1» и ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», имеющие 3 группу допуска по электробезопасности и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие Систем следующим требованиям:

- внешний вид Систем должен соответствовать рисункам, приведённым в описании типа на данное средство измерений;
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов крепления, четкость фиксации их положения;
- четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность наклеек от несанкционированного доступа.

7.2 Результаты выполнения операции считать положительными, если выполняются перечисленные в п.7.1 требования.

7.3 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей методики поверки.

В противном случае поверка Системы приостанавливается до выполнения условий, указанных в разделе 3.

8.2 Подготовка к поверке

Проверить подключение электропитания Системы. Включить Систему и выполнить операции по запуску программного обеспечения согласно руководству по эксплуатации.

Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

8.3 Опробование

При опробовании проверяется работоспособность Системы.

Подключить Систему к ПК через Wi-Fi или сетевой кабель.

Зайти в ПО поверителя Системы SOPOWER, набрав в адресной строке браузера IP адрес Системы.

Ввести на странице авторизации логин и пароль пользователя - Система должна перейти в интерфейс поверителя.

Результаты опробования считать удовлетворительными, если обеспечивается передача данных и в интерфейсе отображается изображение, полученное от Системы.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Используя ПО поверителя Системы проверить идентификационные данные метрологически значимой части ПО.

Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать указанному в описании типа на данное средство измерений.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU)

10.1.1 Для модификаций СОЙКА 2 и СОЙКА 2У определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU), проводят методом измерения временных интервалов с помощью частотометра универсального CNT-90XL.

Выполнить коммутацию средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 1.

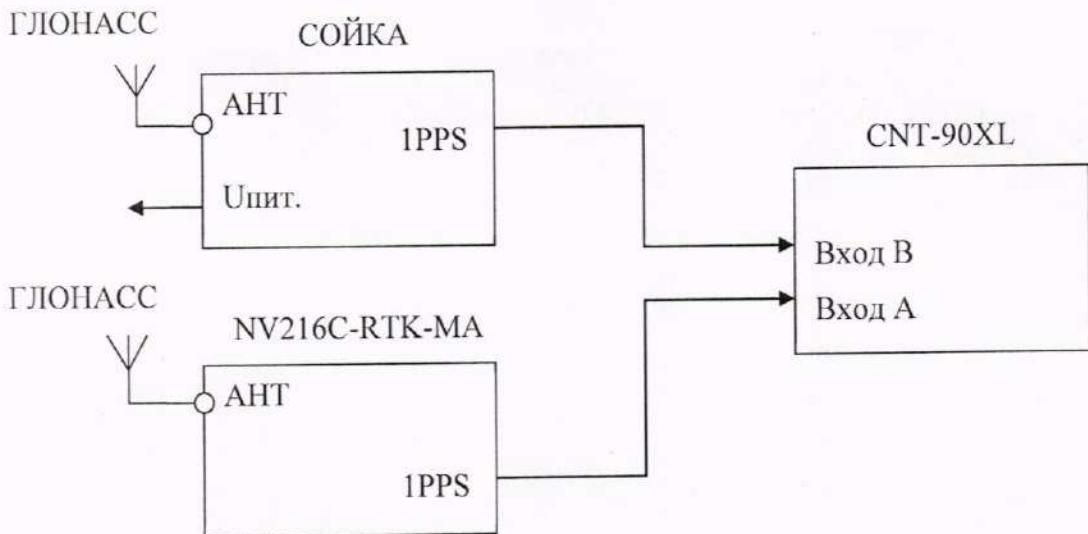


Рисунок 1. Схема измерений

Убедиться в получении Системой навигационных данных.

После получения навигационного решения произвести настройку частотомера универсального CNT-90XL в соответствии с руководством пользователя.

Установить режим измерения интервалов времени, фронты входа «А» и «В» положительные, сопротивление входа «А» и «В» 50 Ом, установить ручной режим порога срабатывания по половинному значению амплитуды импульса.

Соединить кабелем контакты выходного разъёма сигнала метки времени «1PPS» поверяемой системы (в соответствии с Руководством по эксплуатации) с входом «В» частотометра универсального CNT-90XL.

На вход «А» частотометра универсального CNT-90XL подать сигнал «1PPS» с выхода аппаратуры геодезической спутниковой NV216C-RTK-МА.

В случае если результаты измерений близки к 1 с, то следует поменять входы частотометра универсального CNT-90XL и знак погрешности.

В процессе измерений на дисплее частотометра индицируются результаты ежесекундных сличений шкалы времени, формируемой испытуемой Системой и аппаратурой геодезической спутниковой NV216C-RTK-МА.

Установить на частотомете CNT-90XL количество измерений 300, что соответствует 10 минутному циклу.

В результате измерений за указанный интервал времени на экране частотометра универсального отображается максимальное значение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU). Зафиксировать результат измерений.

10.1.2 Для модификаций СОЙКА 1 и СОЙКА 1У определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) проводят методом фотофиксации цифрового табло отображения времени источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ.

Включить и подготовить к работе систему, источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, а также внешнее цифровое табло отображения времени ИВ-1 в соответствии с руководством по эксплуатации.

Установить следующие режимы работы источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ:

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

Разместить индикатор времени ИВ-1 источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ в зоне контроля Системы одновременно с пластиной ГРЗ ТС для обеспечения формирования кадров и убедиться в четкости его отображения на экране Системы (рисунок 2).



Рисунок 2. Кадр изображения индикатора времени ИВ-1

Произвести не менее 10 фотофиксаций индикатора времени ИВ-1 источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, при этом Система присвоит каждому кадру значение времени проведения измерений.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени проводят методом фотофиксации цифрового табло отображения времени источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ.

Разместить цифровое табло отображения времени источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ в зоне контроля СИ и убедиться в четкости его изображения.

С помощью ПО поверителя сделать фотографию цифрового табло (фото 1). Через интервал времени равный 60 с сделать еще одну фотографию цифрового табло (фото 2). Интервал времени определить по показаниям цифрового табло ($T_{ЭТ}$).

Повторить измерения для интервала времени 600 с.

Примечание: проверка проводится для образцов Системы, у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена.

10.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат в плане в статическом и динамическом режимах, автономном режиме и в дифференциальном режиме DGNSS

Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат в плане проводят с помощью комплекса эталонного формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР (далее – ЭФИР).

Подключить Систему при помощи интерфейсного кабеля к персональному компьютеру, убедиться в получении ежесекундных данных с приемника.

Расположить излучающую antennу ЭФИРА в непосредственной близости с приемной antennой навигационного приемника системы.

Таблица 3. Параметры сценария имитации

Наименование параметра	Значение
1	2
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС (код СТ), GPS код (С/A)
Продолжительность сценария	Не менее 20 мин
Количество каналов: ГЛОНАСС GPS	8 8
Параметры среды распространения навигационных сигналов: тропосфера ионосфера	отсутствует присутствует
Формируемые сигналы функциональных дополнений	SBAS RTCM
Координаты в системе координат WGS-84 (стоянка): – широта – долгота – высота, м – высота геоида, м	60°00'000000 N 030°00'000000 E 100,00 18,00
Продолжительность стоянки	Не менее 20 мин

10.3.1 В статическом режиме (при стационарном или передвижном размещении системы):
Для дифференциального режима DGNSS:

В соответствии с руководством по эксплуатации настроить ЭФИР на излучение сигнала, запустить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 3, включить формирование сигналов SBAS и дифференциальных поправок в формате RTCM при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 3. Настроить Систему на получение поправок в соответствии с п.1.4 РЭ 26.51.66-001-20063770-2024.

Осуществить запись сообщений навигационного приемника Системы с частотой 1 сообщение в 1 с в абсолютном режиме работы аппаратуры в течение 20 минут.

Для автономного режима:

В соответствии с руководством по эксплуатации настроить ЭФИР на излучение сигнала, запустить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 3, отключить формирование сигналов SBAS и дифференциальных поправок в формате RTCM при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 3.

Осуществить запись сообщений навигационного приемника Системы с частотой 1 сообщение в 1 с в абсолютном режиме работы аппаратуры в течение 20 минут.

10.3.2 В динамическом режиме при размещении Системы на борту движущегося ТС (при мобильном размещении системы):

Для автономного режима:

В соответствии с руководством по эксплуатации настроить ЭФИР на излучение сигнала, запустить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 4, отключить формирование сигналов SBAS и дифференциальных поправок в формате RTCM при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 3.

Таблица 4. Параметры сценария имитации

Наименование параметра	Значение
1	2
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС (код СТ), GPS код (С/A)
Продолжительность сценария	Не менее 25 мин
Количество каналов:	
ГЛОНАСС	8
GPS	8
Параметры среды распространения навигационных сигналов:	
тропосфера	отсутствует
ионосфера	присутствует
Координаты в системе координат WGS-84 (стоянка):	
– широта	60°00'000000 N
– долгота	030°00'000000 E
– высота, м	100,00
– высота геоида, м	18,00
Продолжительность стоянки	5 мин
Скорость движения (прямолинейное, равномерное движение, азимут 45 градусов)	35 м/с
Продолжительность движения	Не менее 20 мин

Осуществить запись сообщений навигационного приемника Системы с частотой 1 сообщение в 1 с в абсолютном режиме работы аппаратуры в течение 20 минут.

Примечание: проверка проводится для образцов Системы, у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена.

10.4 Определение диапазона и погрешности измерений расстояния до объектов

Определение диапазона измерений расстояния до объектов проводят методом сличения результатов измерения расстояния Системой с значениями измерений дальномера лазерного Leica DISTO S910.

Расположить лазерный дальномер Leica DISTO S910 под видеомодулем так, чтобы начало отсчета Leica и начало отсчета видеомодуля, совпадающее с центром объектива камеры, находились на одной вертикальной оси, друг под другом.

Разместить макет ГРЗ ТС в зоне видимости Системы на минимальном расстоянии согласно таблице 5 и схеме, приведенной на рисунке 3.

Таблица 5. Расстояния от ИМ до ТС

Номер измерения	Значения, м
1	1
2	50
3	100
4	150

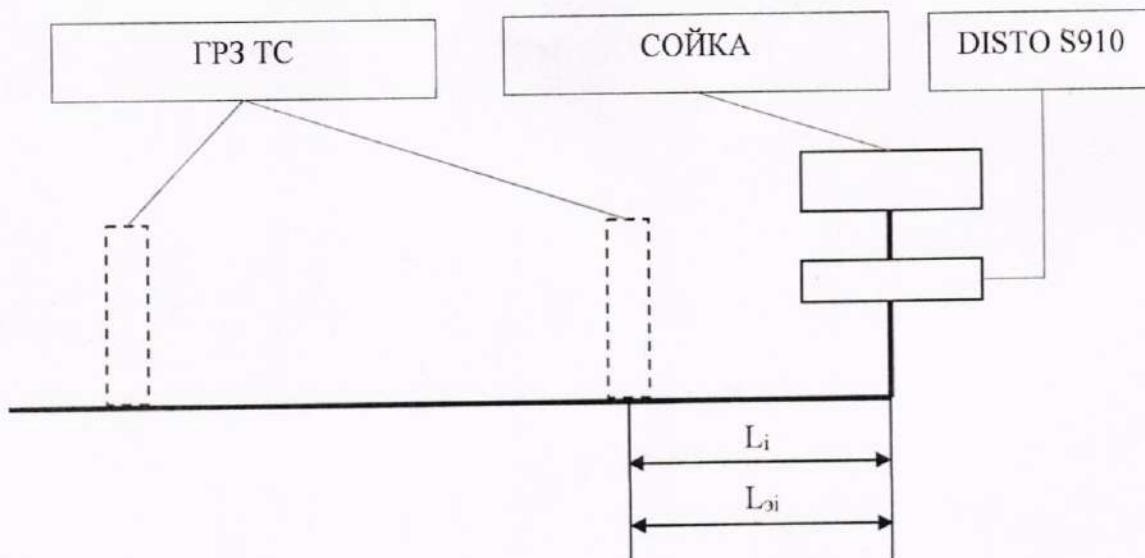


Рисунок 3. Схема измерений

Разместить дальномер рядом с Системой. Система произведёт измерение расстояния и отразит измеренный результат L_i , м.

Провести измерение расстояния дальномером до ГРЗ ТС L_{ji} , м. Повторить измерение расстояния до ГРЗ ТС для всех значений, указанных в таблице 5.

Примечание: проверка проводится для образцов Системы, у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля

10.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля при стационарном или передвижном варианте размещения системы

Подключить аппаратуру геодезическую спутниковую NVS-RTK-MD к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл и разместить их в автомобиле.

Установить при помощи ПО частоту выдачи данных NVS-RTK-MD равную 10 Гц. Начать запись данных с NVS-RTK-MD.

Осуществить проезд зоны контроля Системы на автомобиле не менее 3 проездов с разными скоростями, при этом скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

Остановить запись данных с NVS-RTK-MD.

По данным с ПО поверителя Системы определить время фиксации и скорость в зоне контроля для всех проездов.

Выбрать из записанных данных с NVS-RTK-MD данные, соответствующие времени фиксации автомобиля в зоне контроля для всех проездов.

Произвести расчет скорости движения ТС в зоне контроля, зафиксировать результат.

10.5.2 Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля при стационарном или передвижном варианте размещения системы радиолокационным методом допускается проводить методом прямых измерений, путём измерения скорости, имитируемой имитатором параметров движения транспортных средств «Сапсан 3» литера 2.

Разместить в зоне видимости Системы имитатор скорости движения ТС и в непосредственной близости ГРЗ ТС.

Подключиться к ПО поверителя испытуемой Системе.

На имитаторе параметров движения транспортных средств «Сапсан 3» литера 2 установить

имитируемую скорость из ряда 20, 70, 120, 150, 200, 250, 300 км/ч. Система произведёт измерение скорости и отразит измеренный результат.

10.5.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля при мобильном варианте размещения системы

Установить патрульный автомобиль (далее - ПА) и вспомогательное транспортное средство (далее - ВТС) на прямолинейном участке дороги, на расстоянии не ближе 150 м так, чтобы они двигались по направлению друг к другу в соседних полосах движения.

Подготовить и подключить аппаратуру геодезическую спутниковую NVS-RTK-MD к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл и разместить в ВТС.

Установить частоту выдачи данных NVS-RTK-MD (темп решения) 10 Гц. Начать запись данных с NVS-RTK-MD.

Проехать на ВТС навстречу ПА. Скорость движения ВТС при этом должна быть примерно 60 к/ч, скорость движения ПА - примерно 40 км/ч, движение должно быть равномерным.

Повторить проезд не менее 3 раз с разными скоростями движения, при этом максимальное значение встречной скорости не должно превышать 350 км/ч

Примечание: проверка проводится для образцов Системы, у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена.

10.6 Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке

Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке проводить сличением значения скорости с навигационного приемника.

Подключить аппаратуру геодезическую спутниковую NVS-RTK-MD к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл и разместить их в автомобиле.

Установить при помощи ПО частоту выдачи данных NVS-RTK-MD равную 10 Гц. Начать запись данных с NVS-RTK-MD.

Осуществить проезд контролируемого Системой участка на автомобиле не менее 3 проездов с разными скоростями, при этом скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

Остановить запись данных с NVS-RTK-MD.

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

Выбрать из записанных данных с NVS-RTK-MD данные, соответствующие интервалам времени нахождения автомобиля на контролируемом участке дороги для всех проездов.

Произвести расчет скорости движения ТС на контролируемом участке и погрешности измерений скорости, зафиксировать результат.

Примечание: проверка проводится для образцов Системы, у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена и при наличии в составе Системы нескольких ИМ.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС

Определение абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС в пределах зоны контроля проводят методом сличения результатов измерения угла системой с значениями измерений дальномера лазерного Leica DISTO S910.

В ПО поверителя перейти в раздел поверки измерения угла на ТС.

Расположить лазерный дальномер Leica DISTO S910 под видеомодулем так, чтобы начало отсчета Leica и начало отсчета видеомодуля, совпадающее с центром объектива камеры, находились на одной вертикальной оси, друг под другом.

Установить макет государственного регистрационного знака (далее – ГРЗ) перед Системой на расстоянии 20 м в зоне контроля, таким образом, чтобы изображение центра имитатора и макет ГРЗ ТС оказались в центральной части видеоизображения, отмеченного рамкой.

Включить на имитаторе режим имитации одной цели.

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

Переместить имитатор скорости в горизонтальной плоскости на расстояние ΔL от нормали к Системе и на расстояние ΔK соответствующее углу 5 градусов согласно таблице 6 как показано на рисунке 6, поочередно в одну и другую сторону.

Таблица 6. Значение измеряемых углов

α_i , градус	S, м	ΔL , м	ΔK , м
5	20,000	1,750	20,076
10	20,000	3,526	20,305
20	20,000	7,279	21,283
25	20,000	9,326	22,068

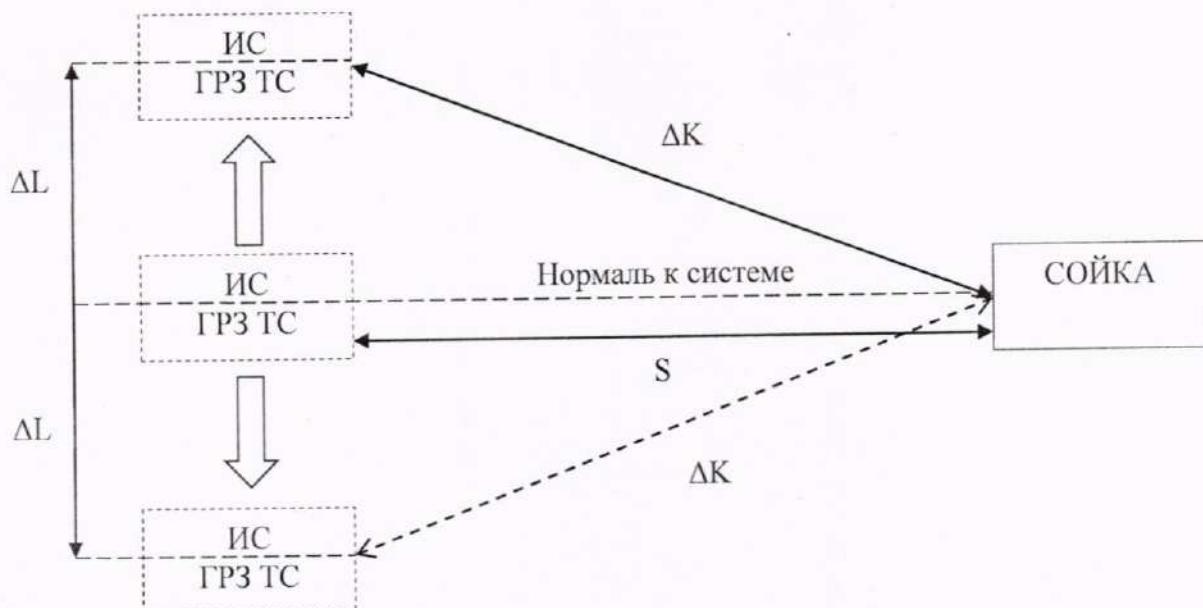


Рисунок 4. Схема измерений угла на ТС

Зафиксировать значение угла на ТС α_i , измеренное системой.

Повторить измерения для всех значений, указанных в таблице 6.

Примечание: проверка проводится для модификаций СОЙКА 1У и СОЙКА 2У.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для полученных в пункте 10.1 значений рассчитать значение абсолютной погрешности определения текущего значения времени синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) Δt , с, для каждого измерения по формуле (1):

$$\Delta t_i = \tau_{Ci} - \tau_{Ei} \quad (1)$$

где τ_{Ci} – время присвоенное i-му кадру системы, с;

τ_{3j} – значение индикатора времени на i -м кадре, с.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если:

- для модификации СОЙКА 2 и СОЙКА 2У значения абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) для всех измерений находятся в пределах ± 100 нс;
- для модификации СОЙКА 1 и СОЙКА 1У значения абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) для всех измерений находятся в пределах ± 1 мс.

11.2 Для полученных в пункте 10.2 результатов измерений, рассчитать абсолютную погрешность измерений интервалов времени ΔT , с, по формуле (2):

$$\Delta T = |T_{\text{ЭТ}} - T_C| \quad (2)$$

где $T_{\text{ЭТ}}$ – интервал времени, измеренный источником первичным точного времени УКУС-ПИ 02ДМ с цифровым табло, с;

T_C – интервал времени, измеренный Системой, с.

Значение интервала времени, измеренного источником первичным точного времени УКУС-ПИ 02ДМ с цифровым табло рассчитать по формуле (3):

$$T_{\text{ЭТ}} = T_{2\Theta} - T_{1\Theta} \quad (3)$$

где $T_{1\Theta}$ – значение времени, показываемого цифровым табло на фото 1, с;

$T_{2\Theta}$ – значение времени, показываемого цифровым табло на фото 2, с.

Результаты поверки по пункту 10.2 считать положительными, если значения абсолютная погрешность измерений интервалов времени не превышает 1 мс.

11.3 Для полученных в пункте 10.3 результатов измерений определить абсолютную погрешность координаты В (широты) ΔB , для строк, в которых значение PDOP ≤ 3 , по формуле (4), (5):

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{\text{действ}} \quad (4)$$

$$dB = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta B(j) \quad (5)$$

где $\Delta B(j)$ – абсолютная погрешность определения широты, угл.сек;

$B_{\text{действ}}$ – действительное значение координаты В в j -ый момент времени, угл.сек;

$B(j)$ – измеренное значение координаты В в j -ый момент времени, угл.сек;

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить абсолютную погрешность координаты L (долготы).

Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) в метры по формулам (6), (7):

– для широты:

$$\Delta B = \text{arc}1'' \frac{a(1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B(\text{угл. с}) \quad (6)$$

– для долготы:

$$\Delta L = \text{arc1}'' \frac{a(1 - e^2) \cdot \cos B}{\sqrt{(1 - e^2) \cdot \sin^2 B}} \cdot \Delta L(\text{угл. с}) \quad (7)$$

где

a – большая полуось эллипсоида (WGS-84: $a = 6378137$ м), м;
 e – эксцентриситет эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 0.00669437999$), м;
 $1'' = 0,000004848136811095359933$ ($\text{arc1}''$), радиан.

Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) σ_B , м, результата определения широты по формуле (8):

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

Аналогичным образом определить СКО результата определения долготы σ_L , м.

Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе $\text{PDOP} \leq 3$) определения координат в плане Π_B , м, по формуле (9):

$$\Pi_B = \pm \left(\sqrt{dB^2 + dL^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right) \quad (9)$$

Результат поверки по пункту 10.3 считать положительным, если:

Для Систем в статическом режиме:

В автономном режиме абсолютная погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане (при геометрическом факторе PDOP не более 3), не превышает ± 3 м;

В дифференциальном режиме DGNSS абсолютная погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане (при геометрическом факторе PDOP не более 3), не превышает $\pm 1,5$ м.

Для Систем в динамическом режиме при размещении на борту движущегося ТС:

В автономном режиме абсолютная погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане (при геометрическом факторе PDOP не более 3), не превышает ± 3 м.

11.4 Для полученных в пункте 10.4 результатов измерений расстояния до объекта ΔL_i , м, для каждого измерения по формуле (10):

$$\Delta L_i = L_i - L_{\exists i} \quad (10)$$

где L_i – расстояние, измеренное Системой, м;

$L_{\exists i}$ – расстояние, измеренное дальномером, м.

Результаты поверки по пункту 10.4 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расстояния до объектов находятся в пределах $\pm 0,1$ м.

11.5 Для выполнения п. 10.5 рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля ΔV , км/ч, рассчитать по формуле (11):

$$\Delta V_i = V_i - V_{\exists i} \quad (11)$$

где V_i – значение скорости, измеренное системой для i -го результата, км/ч;

$V_{\exists i}$ – значение скорости ТС в зоне контроля, измеренной навигационным приемником (имитатором), км/ч.

Результаты поверки по пункту 10.5 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля находятся в пределах $\pm 1,0$ км/ч.

11.6 Для выполнения п. 10.6 рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке ΔV , км/ч, по формуле (12):

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

где V_i – значение скорости, измеренное системой для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{\exists i}$ – значение скорости ТС на контролируемом участке, измеренной навигационным приемником, км/ч.

Результаты поверки по пункту 10.6 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке находятся в пределах $\pm 1,0$ км/ч.

11.7 Для полученных в пункте 10.7 результатов измерений, рассчитать абсолютную погрешность измерения угла между осью видеомодуля и направлением на ТС $\Delta \alpha$, градус, по формуле (13):

$$\Delta \alpha_i = \alpha_i - \alpha_{\exists i} \quad (13)$$

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

$\alpha_{\exists i}$ – эталонное значение угла на ТС для i -го измерения, градус.

Результаты поверки по пункту 10.8 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС находятся в пределах $\pm 1,0$ градуса.

11.8 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 8.3; 9; 10 и соответствие действительных значений метрологических характеристик Систем обеспечения контроля автотранспорта СОЙКА требованиям, указанным в пунктах 11.1 - 11.7 настоящей методики.

11.9 При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в разделах 8.3; 9; 10 или несоответствии действительных значений метрологических характеристик Систем обеспечения контроля автотранспорта СОЙКА требованиям, указанным в пунктах 11.1 - 11.7, принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

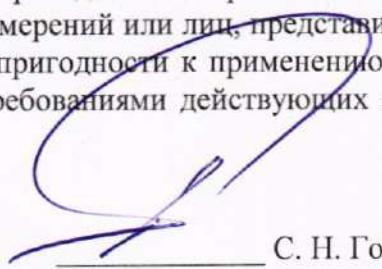
12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки произвольной формы, с указанием серийного номера ПО поверителя.

12.2 Сведения о результатах и объеме проведенной поверки средства измерений в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдаётся по заявлению владельцев средства измерений или лиц, представивших его в поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С. Н. Голышак

Приложение А

Локальная поверочная схема для Систем обеспечения контроля автотранспорта СОЙКА

