



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«09» сентября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ
АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ТРАНСПОРТА
СТАРТ 24

Методика поверки

РТ-МП-2053-441-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки Систем телеметрических автоматического распознавания транспорта СТАРТ 24 (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; обеспечивается прослеживаемость к локальной поверочной схеме для средств измерения скорости движения транспортных средств.

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

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Подтверждаемые метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч: - в зоне контроля - на контролируемом участке	от 0 до 350 от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч: - в зоне контроля - на контролируемом участке	± 1 ± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), нс (для модификации СТАРТ 24Н)	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), мс (для модификации СТАРТ 24М)	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокadresу, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), мс	± 1
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, мс	± 1
Границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 2) определения координат местоположения Системы в плане, м	$\pm 7,2$
Диапазон измерений расстояния от видеомодуля до ТС, м	от 1 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от видеомодуля до ТС, м	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 1

Диапазон измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, м	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, м	$\pm 0,1$
Диапазон измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги, м	от 2 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги, м	$\pm 0,1$
Диапазон измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС	$\pm 30^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС	$\pm 1^\circ$

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:			
Определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, синхронизированной с национальной шкалой координирования времени UTC(SU)	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 2) определения координат местоположения Системы в плане	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от видеомодуля до ТС	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности	Да	Да	10.6

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС			
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги	Да	Да	10.7
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля	Да	Да	10.8
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке	Да	Да	10.9
Определение абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС	Да	Да	10.10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

Поверке подлежит каждый основной блок, компьютерный блок из состава Системы.

Операции 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.

Допускается проводить поверку по пп. 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.8.2, 10.10 в лабораторных условиях.

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, °Cот 15 до 25
- 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	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1-10.10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды, диапазон измерений от 0 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха, диапазон измерений от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха $\pm 3,0$ %	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)	Средства измерений времени и частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) привязки метки времени (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) при наличии синхронизации по сигналам ГНСС не более 30 нс для проведения поверки модификации СТАРТ 24Н и не более 300 мкс при проведении поверки модификации СТАРТ 24М	Аппаратура геодезическая спутниковая NV216C-RTK-MA рег. № 86206-22
	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, диапазон измерений временных интервалов от минус 5 нс до 10^6 с, абсолютная погрешность не более 0,62 нс (для 100 мкс)	Частотомер универсальный CNT-90XL, рег. № 41567-09
	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 ГЦ (1 PPS) к шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15

	1 мкс	
п.10.2 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 ГЦ (1 PPS) к шкале времени UTC(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 измерений интервалов времени	Эталоны единиц времени и частоты, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 ГЦ (1 PPS) к шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 1 мкс	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15
п. 10.4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 2) определения координат местоположения Системы в плане	Рабочий эталон координат местоположения 2 разряда по Приказу Росстандарта № 1374 от 07.06.2024, предел допускаемой погрешности формирования координат не более 3,6 м;	Имитатор сигналов СН-3803М, рег. № 89702-23
п. 10.5 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от видеомодуля до ТС	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой, приведенной в приложении А, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 150 м, допускаемая средняя квадратическая погрешность не более 31 мм (для расстояния 150 м)	Дальномер лазерный Leica DISTO S910, рег. № 60792-15
п. 10.6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой, приведенной в приложении А, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 150 м, допускаемая средняя квадратическая погрешность не более 31 мм (для расстояния 150 м)	Дальномер лазерный Leica DISTO S910, рег. № 60792-15

п. 10.7 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой, приведенной в приложении А, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 150 м, допускаемая средняя квадратическая погрешность не более 31 мм (для расстояния 150 м)	Дальномер лазерный Leica DISTO S910, рег. № 60792-15
п. 10.8 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС 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
	Средства измерений, предназначенные 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» литера 2, рег. № 51426-12
п. 10.9 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. 10.10 Определение абсолютной погрешности измерений угла между осью видеомодуля и направлением на ТС в пределах зоны контроля системы	Средства измерений длины, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 150 м, допускаемая средняя квадратическая погрешность не более 31 мм (для расстояния 150 м)	Дальномер лазерный Leica DISTO S910, рег. № 60792-15
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 59; мс: от 0 до 9999)	
-	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 сетевой кабель.

В адресной строке браузера набрать IP адрес Системы.

Ввести на странице авторизации логин и пароль пользователя и перейти в интерфейс Системы.

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 интерфейс (ПО) 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 значений текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU)

10.1.1 Определение абсолютной погрешности определения значений текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU), проводят методом измерения временных интервалов с помощью частотомера универсального.

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

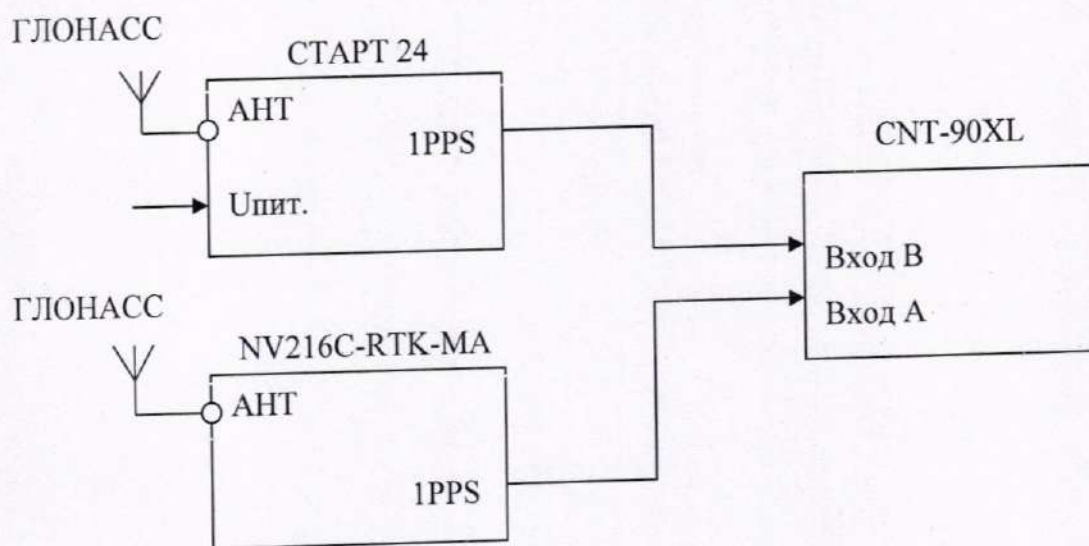


Рисунок 1. Схема измерений

Перевести Систему в режим поверки времени и 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 разъёма с выходным сигналом метки времени поверяемого Системы (в соответствии с Руководством по эксплуатации) с входом «В» частотомера универсального CNT-90XL.

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

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

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

Установить на частотомере CNT-90XL количество измерений 300, что соответствует 5 минутному циклу.

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

10.1.2 Для модификации СТАРТ 24М определение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU), 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 в соответствии с руководством пользователя. Перевести Систему в режим проверки времени и убедиться в получении Системой навигационных данных.

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

- прием сигналов ГНСС - только ГЛОНАСС;
- опорная шкала времени - UTC(SU);
- часовая зона - UTC+0.

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

Произвести не менее 10 фотофиксаций цифрового табло отображения времени, при этом СИ присвоит каждому кадру значение времени проведения измерений.

10.2 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, синхронизированной с национальной шкалой координированного 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 в соответствии с руководством пользователя. Перевести Систему в режим проверки времени и убедиться в получении Системой навигационных данных.

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

- прием сигналов ГНСС - только ГЛОНАСС;
- опорная шкала времени - UTC(SU);
- часовая зона - UTC+0.

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

Произвести не менее 10 фотофиксаций цифрового табло отображения времени, при этом СИ присвоит каждому кадру значение времени проведения измерений.

Допускается для модификации СТАРТ 24М при наличии в составе Системы только блоков измерительных данных пункт операции проверки объединить с п.10.1.2.

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.3 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.

Используя веб-интерфейс Системы произвести фотофиксацию цифрового табло (фото 1). Через интервал времени равный 60 ± 5 с произвести повторную фотофиксацию цифрового табло (фото 2). Интервал времени определить по показаниям цифрового табло ($T_{\text{ЭТ}}$).

Повторить измерения для интервала времени 600 ± 5 с.

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе $\text{PDOP} \leq 2$) определения координат местоположения Системы в плане

Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе $\text{PDOP} \leq 2$) определения координат местоположения Системы в плане проводят с помощью имитатора сигналов СН-3803М.

Расположить излучающую антенну имитатора сигналов СН-3803М в непосредственной близости с приемной антенной навигационного приемника Системы.

Перевести Систему в режим проверки местоположения, нажав в интерфейсе Системы кнопку «Определение координат», и убедиться в получении Системой навигационных данных. Каждое измерение координат местоположения Системы в плане, времени и значения PDOP будет индцироваться отдельной строкой таблицы в интерфейсе Системы.

10.4.1 При стационарном и передвижном размещении Системы

Запустить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 3, при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 2.

Таблица 3. Параметры сценария имитации

Наименование параметра	Значение
1	2
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС (код СТ), GPS код (C/A)
Продолжительность сценария	Не менее 20 мин
Количество каналов: ГЛОНАСС GPS	8 8
Параметры среды распространения навигационных сигналов	Тропосфера присутствует (модель STANAG) Ионосфера присутствует (модель SUMMER)
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

Осуществить запись местоположений из сообщений навигационного приемника Системы с частотой 1 сообщение в 1 с в течение 20 минут.

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена

10.4.2 При мобильном варианте размещения (на борту движущегося ТС):

Запустить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 4, при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 2.

Таблица 4. Параметры сценария имитации

Наименование параметра	Значение
1	2
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС (код СТ), GPS код (С/А)
Продолжительность сценария	Не менее 25 мин
Количество каналов: ГЛОНАСС GPS	8 8
Параметры среды распространения навигационных сигналов	Тропосфера присутствует (модель STANAG) Ионосфера присутствует (модель SUMMER)
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	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 течение 20 минут.

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от видеомодуля до ТС

Определение абсолютной погрешности измерений расстояний до объектов проводят методом сличения результатов измерений расстояний Системы 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 геометрическим центром его защитного окна, находились на одной вертикальной оси, друг под другом.

Перевести Систему в режим поверки скорости и положения ТС.

Разместить макет государственного регистрационного знака (далее – ГРЗ ТС) в зоне видимости Системы на минимальном расстоянии согласно таблице 5 и схеме, приведенной на рисунке 2.

Таблица 5. Расстояния от видеомодуля до ТС

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

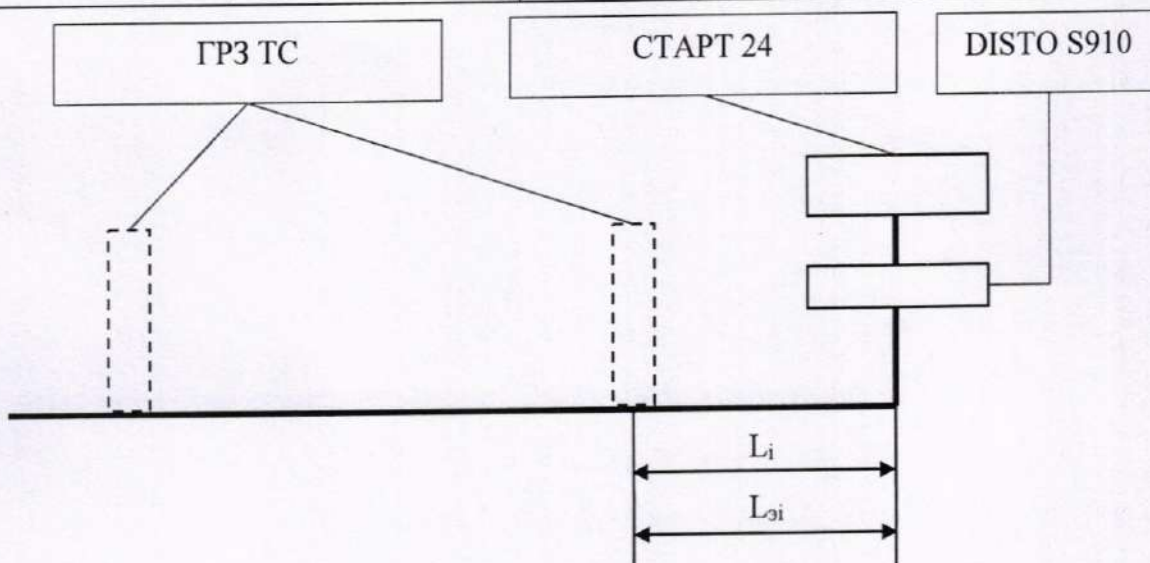


Рисунок 3. Схема измерений

Произвести измерение расстояния L_i Системой до объекта.

Произвести измерение расстояния L_{zi} дальномером до объекта. Повторить измерение расстояния до объекта для всех значений, указанных в таблице 5.

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС

Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС проводят методом сличения результатов измерения расстояния Системой с значениями измерений дальномера лазерного Leica DISTO S910.

При проведении поверки по данному пункту использовать горизонтальную дорожную разметку (далее - разметка), находящуюся в зоне контроля Системы (стоп-линия, пешеходный переход и т. п.).

Осуществить размещение ГРЗ ТС в зоне контроля Системы на краю линии разметки и провести измерение расстояния Системой.

Переместить ГРЗ ТС на расстояние 1 м и зафиксировать измеренные дальномером и Системой значения расстояния от разметки до ГРЗ ТС. Провести измерения, разместив ГРЗ ТС на расстояниях 25,0 и 50,0 м от разметки до ГРЗ ТС.

Примечание: проверка проводится для образцов Системы в стационарном варианте размещения и у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги

Определение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги проводят методом сличения результатов измерения расстояния

Системой с значениями измерений дальномера лазерного Leica DISTO S910.

Осуществить размещение двух ГРЗ ТС в зоне контроля Системы в одной полосе дороги, таким образом, чтобы расстояние от ГРЗ ТС № 1 до ГРЗ ТС № 2 составило 2 м. Указанное значение расстояния определить с помощью дальномера. Зафиксировать измеренные дальномером и Системой значения расстояния от ГРЗ ТС № 1 до ГРЗ ТС № 2.

Повторить действия, разместив два ГРЗ ТС на расстояниях 30 и 60 м от ГРЗ ТС № 1 до ГРЗ ТС № 2.

Примечание: проверка проводится для образцов Системы в стационарном варианте размещения и у которых данная функция (измеряемая величина) заявлена.

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

10.8.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля методом по видеокадрам 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.

Используя веб-интерфейс 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.

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.8.2 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля при стационарном или передвижном варианте размещения Системы радиолокационным методом производится 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 поверяемой Системе.

Перевести Систему в режим поверки скорости и положения ТС в зоне контроля.

На имитаторе параметров движения транспортных средств «Сапсан 3» литера 2 установить имитируемую скорость из ряда 20, 70, 120, 150, 200, 250, 300, 350 км/ч. Система произведёт измерение скорости и измеренный результат будет индицироваться веб-интерфейсом Системы.

Допускается определять абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС при измерении в зоне контроля для Систем с радиолокационным способом аналогично п. 10.8.1

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.8.3 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 км/ч, скорость движения ПА - примерно 40 км/ч.

Повторить проезд не менее 3 раз с разными скоростями движения. При этом скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке, скорость сближения транспортных средств не должна превышать 350 км/ч, а скорость ПА не должна превышать 150 км/ч.

Остановить запись данных с NVS-RTK-MD.

Используя веб-интерфейс 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

Примечание: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.9 Определение абсолютной 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.

Используя веб-интерфейс Системы 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: поверка проводится для Системы, у которого данная функция (метрологическая характеристика) заявлена.

10.10 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 Системы проводят методом сличения результатов измерения угла Системы с значениями измерений дальномера лазерного Leica DISTO S910.

Расположить лазерный дальномер Leica DISTO S910 так, чтобы начало отсчета Leica и начало отсчета видеомодуля находились на одной вертикальной оси, друг под другом.

Установить имитатор параметров движения транспортных средств «Сапсан 3» литера 2 перед Системой на расстоянии 20 м в зоне контроля, таким образом, чтобы изображение центра имитатора оказалось в области изображения, отмеченной рамкой.

Включить на имитаторе режим имитации одиночной 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 3, поочередно в левую и в правую 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	3,527	20,309
30	20,000	11,547	23,094

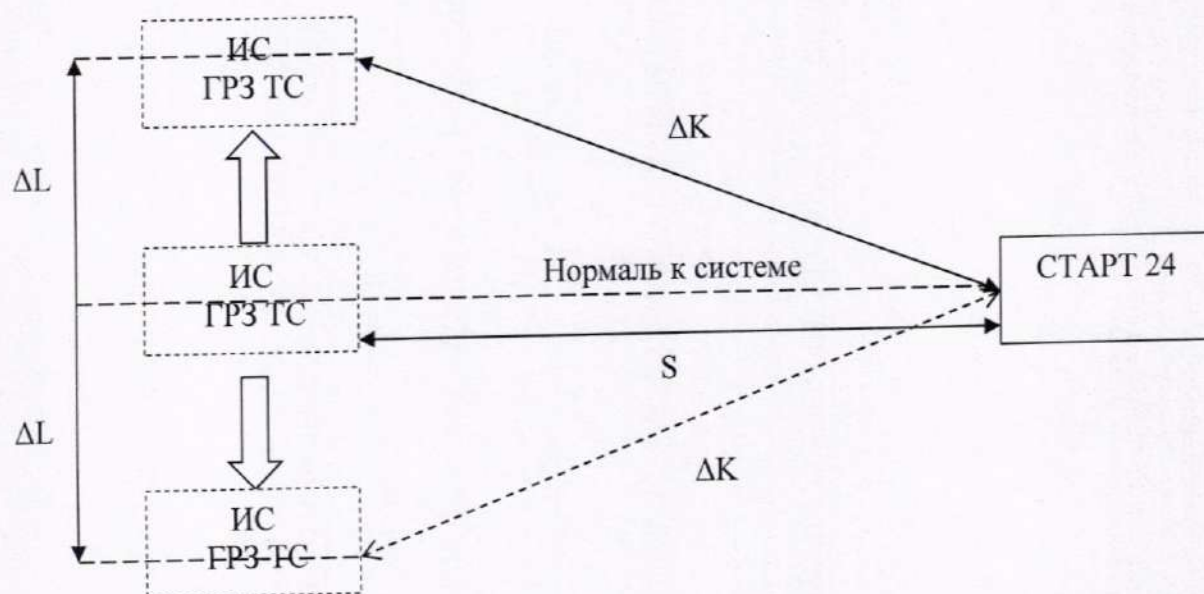


Рисунок 4. Схема измерений угла на ТС

Зафиксировать значение угла на ТС α_i , измеренное Системой.

Повторить измерения для всех значений, указанных в таблице 6.

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

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результат операции поверки по пункту 10.1.1 считать положительным, если значения абсолютной погрешности определения значений текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) всех измерений для модификации СТАРТ 24Н не превышает $\pm 100,0$ нс.

Для модификации СТАРТ 24М для полученных в п. 10.1.2 значений рассчитать значение абсолютной погрешности определения текущего значения времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) Δt_i , с, для каждого измерения по формуле (1):

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

где τ_{Ci} – время, присвоенное i -му кадру Системы, с;
 $\tau_{Эi}$ – значение индикатора времени на i -м кадре, с.

Результат операции поверки по пункту 10.1.2 считать положительным, если значения абсолютной погрешности определения значений текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой координирования времени UTC(SU) всех измерений для модификации СТАРТ 24М не превышает $\pm 1,0$ мс.

11.2 Для полученных в пункте 10.2 значений рассчитать значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) Δt_i , с, для каждого измерения по формуле (1).

Результаты поверки по пункту 10.2 считать положительными, если значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), для всех измерений находятся в пределах 1 мс.

11.3 Для полученных в пункте 10.3 результатов измерений, рассчитать абсолютную погрешность измерений интервалов времени ΔT , с, по формуле

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

где $T_{ЭТ}$ – значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ с цифровым табло, с;

T_C – интервал времени, измеренный Системой, с.

Рассчитать значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ с цифровым табло по формуле

$$T_{ЭТ} = T_{2Э} - T_{1Э}, \quad (3)$$

где $T_{1Э}$ – значение времени, индицируемого цифровым табло на фото 1, с;

$T_{2Э}$ – значение времени, индицируемого цифровым табло на фото 2, с.

Результат операции поверки по пункту 10.3 считать положительным, если значение абсолютной погрешности измерений интервалов времени не превышает ± 1 мс.

11.4 Для полученных в пункте 10.4 результатов измерений определить абсолютную погрешность координаты В (широты) ΔB_j , для строк, в которых значение PDOP ≤ 2 , по формуле

$$\Delta B_j = B_{иj} - B_{dj}, \quad (4)$$

где ΔB_j – абсолютная погрешность определения широты, градус;

B_{dj} – действительное значение координаты В в j -ый момент времени, градус;

$B_{иj}$ – измеренное значение координаты В в j -ый момент времени, градус.

Аналогичным образом определить абсолютную погрешность координаты L (долготы)

ΔL_j .

Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) в метры по формулам

– для широты:

$$\Delta B'_j = \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \cdot \sin^2 B_{dj})^3}} \cdot \Delta B_j \cdot \frac{\pi}{180} \quad (5)$$

– для долготы:

$$\Delta L'_j = \frac{a \cdot \cos B_{dj}}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 B_{dj}}} \cdot \Delta L_j \cdot \frac{\pi}{180} \quad (6)$$

где

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

e – эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 0.00669437999$), м;

Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле

$$M_B = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \Delta B'_j, \quad (7)$$

где N – число измерений, в которых значение PDOP ≤ 2 .

Аналогичным образом рассчитать систематическую погрешность определения долготы M_L , м.

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

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

Аналогичным образом определить СКО результата определения долготы σ_L , м.

Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 2) определения координат в плане P_B , м, по формуле

$$P_B = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right) \quad (9)$$

Результат операции поверки по пункту 10.4 считать положительным, если:

для Систем в статическом режиме (при стационарном или передвижном варианте размещения) абсолютная погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (код СТ), GPS код (С/А) (при геометрическом факторе PDOP не более 2), не превышает $\pm 7,2$ м;

для Систем в динамическом режиме (при мобильном варианте размещения) абсолютная погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане при работе по сигналам ГЛОНАСС (код СТ), GPS код (С/А) (при геометрическом факторе PDOP не более 2), не превышает $\pm 7,2$ м.

11.5 Для полученных в пункте 10.5 результатов измерений расстояний до ТС рассчитать ΔL_i , м, для каждого измерения по формуле

$$\Delta L_i = L_i - L_{zi}, \quad (10)$$

где L_i – расстояние, измеренное Системой, м;

L_{zi} – расстояние, измеренное дальномером, м.

Результат операции поверки по пункту 10.5 считать положительным, если значения абсолютной погрешности измерений расстояний до ТС находятся в пределах $\pm 0,1$ м.

11.6 Для полученных в пункте 10.6 результатов измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС для каждого измерения по формуле (10).

Результаты поверки по пункту 10.6 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС находятся в пределах $\pm 0,1$ м.

11.7 Для полученных в пункте 10.7 результатов измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги для каждого измерения по формуле (10).

Результаты поверки по пункту 10.7 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги находятся в пределах $\pm 0,1$ м.

11.8 Для выполнения п. 10.8 рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля ΔV_i , км/ч, по формуле

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi}, \quad (11)$$

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

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

Результат операции поверки по пункту 10.8 считать положительным, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля находятся в пределах ± 1 км/ч.

11.9 Для выполнения п. 10.9 рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке ΔV_i , км/ч, по формуле

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

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

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

Результат операции поверки по пункту 10.9 считать положительным, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС при измерении на контролируемом участке находятся в пределах ± 1 км/ч.

11.10 Для полученных в пункте 10.10 результатов измерений, рассчитать абсолютную погрешность измерения угла между осью видеомодуля и направлением на ТС в зоне контроля $\Delta \alpha_i$, градус, по формуле

$$\Delta \alpha_i = \alpha_i - \alpha_{Эi}, \quad (13)$$

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

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

Результат операции поверки по пункту 10.8 считать положительным, если значения абсолютной погрешности измерений угла между нормалью модуля радарного и направлением на ТС в зоне контроля находятся в пределах $\pm 1^\circ$.

11.11 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 телеметрических автоматического распознавания транспорта СТАРТ 24 требованиям, указанным в пунктах 11.1 - 11.10 настоящей методики.

11.12 При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в разделах 8.3; 9; 10 или несоответствии действительных значений метрологических характеристик Систем телеметрических автоматического распознавания транспорта СТАРТ 24 требованиям, указанным в пунктах 11.1 - 11.10, 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 телеметрических автоматического распознавания транспорта СТАРТ 24

