

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

«02» 07 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы аппаратно-программные Трафик-ДТ

Методика поверки
МП ДТНМ.424257.031

2024 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки МП ДТНМ.424257.031 распространяется на комплексы аппаратно-программные Трафик-ДТ (далее – комплексы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Дорожные технологии» (ООО «ДТ»), г. Москва, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

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

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС), км/ч	
в зоне контроля радиолокационным методом	от 0 до 350
в зоне контроля по видеокадрам	от 0 до 350
на контролируемом участке дороги	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч	
в зоне контроля радиолокационным методом	± 1
в зоне контроля по видеокадрам	± 1
на контролируемом участке дороги	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU), мкс	± 1
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, м	$\pm 3^*$
* – При одновременном использовании сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS.	

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается:

- 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;

- к государственному первичному специальному эталону единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от $4 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с ГЭТ 182-2010 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3463.

1.4 Поверка комплексов проводится:

- по пункту 10.1 – методом прямых измерений;
- по пунктам 10.2, 10.3, 10.4 и 10.5 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами 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 поверки 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 метрологических характеристик средства измерений			
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом	Да	Да	10.1
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам	Да	Да	10.2
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги	Да	Да	10.3
- определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU)	Да	Да	10.4
- определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	Да	Да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации комплексов, по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Поверка по пунктам 10.4 и 10.5 является обязательной, по пунктам 10.1, 10.2 и 10.3 – 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, 10.4, 10.5 и 11 в лабораторных условиях.

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

2.5 При наличии функции измерения скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам внеочередная поверка, обусловленная изменением местоположения комплексов, проводится в объеме пункта 10.2.

2.6 При наличии функции измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги внеочередная поверка, обусловленная изменением местоположения комплексов, проводится в объеме пункта 10.3.

2.7 Операции по пункту 10.1 выполняются для комплексов, работающих в неподвижном состоянии при стационарном или передвижном размещении, имеющих в составе радиолокационные модули 1 и/или 2, производящих измерения скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом.

2.8 Операции по пункту 10.2 выполняются для комплексов, работающих в неподвижном состоянии при стационарном размещении, производящих измерения скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам.

2.9 Операция по пункту 10.3 выполняется для комплексов, работающих в неподвижном состоянии при стационарном размещении, состоящих из двух и более моноблоков Трафик-ДТ, между которыми происходит обмен информацией, и производящих измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при условиях применения поверяемых комплексов и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их 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 комплексов 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 применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	<p>Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 60 °С до плюс 65 °С с абсолютной погрешностью не более 1,5 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 0 до 98 % с абсолютной погрешностью не более 3 %</p>	<p>Термогигрометры электронные «CENTER» модель 311 с термоэлектрическим преобразователем с НСХ типа «К», рег. № 22129-09;</p> <p>Термогигрометры автономные ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация -Д2, рег. № 82393-21</p>
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Имитаторы скоростей движения ТС в диапазоне от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью не более 0,3 км/ч;</p> <p>Средства измерений расстояния в диапазоне от 0,5 до 30 м с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более 8 мм;</p> <p>Рабочие эталоны единиц времени и частоты пятого разряда, соответствующие требованиям ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 – источники точного времени (серверы, радиосерверы) с пределами допускаемых смещений рабочих шкал времени относительно национальной шкалы времени $\Delta T_{UTC(SU)}$ – РШ не более 100 мс;</p> <p>Средства измерений скорости в диапазоне от 0 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более 0,36 км/ч;</p>	<p>Имитаторы параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 / литера 2, рег. № 73015-18;</p> <p>Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19;</p> <p>Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15;</p> <p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/ SBAS NV08C-CSM-DR, рег. № 52614-13;</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Средства измерений, предназначенные для выдачи шкалы времени, синхронизированной со шкалой времени UTC (SU), с абсолютной погрешностью не более 300 нс;</p> <p>Рабочие эталоны 2-го разряда в диапазоне мгновенных значений импульсного электрического напряжения $\pm(0,1 \div 100,0)$ В с длительностью импульсов τ_i от 20 нс до 0,5 мс, соответствующие требованиям ГПС для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3463 – осциллографы цифровые запоминающие с длительностью времени нарастания переходной характеристики τ_{nh} в диапазоне от 35 пс до 35 нс с пределами допускаемых относительных погрешностей δ_0 при доверительной вероятности $P = 0,95$ не более 1 %;</p> <p>Средства измерений по документу «Методика измерений координат местоположения пункта геодезического» (регистрационный номер ФР.1.27.2016.22681 в ФИФ ОЕИ);</p> <p>Средства измерений расстояния в диапазоне от 0 до 0,1 м с абсолютной погрешностью не более 1 мм;</p> <p>Индикаторы времени с отображением 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)</p>	<p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/ SBAS NV08C-CSM-DR, рег. № 52614-13;</p> <p>Осциллографы цифровые TDS2022C, рег. № 48471-11;</p> <p>GNSS-приемники спутниковые геодезические многочастотные South S680, рег. № 67546-17;</p> <p>Линейки измерительные металлические, рег. № 20048-05;</p> <p>Индикаторы времени ИВ-1;</p> <p>Камера безэховая БКЮФ.305178.001;</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		Макет государственного регистрационного знака 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.		

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

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки комплексов следует соблюдать требования безопасности, устанавливаемые руководством по эксплуатации на комплексы и руководствами по эксплуатации используемого при поверке оборудования.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить соответствие комплексов следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов крепления, четкость фиксации их положения;
- четкость обозначений, чистота и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

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 Перед проведением поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

8.1.2 Подготовить комплекс к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить включение электропитания комплекса.

8.2 Опробование

8.2.1 Используя внешний персональный компьютер (далее – ПК), при помощи веб-браузера подключиться к моноблоку Трафик-ДТ и выполнить вход в ПО TrafficDT.so согласно РЭ. В рабочем окне ПО TrafficDT.so откроются данные о моноблоке Трафик-ДТ и видеокадры поля обзора.

8.2.2 Заводской номер моноблока Трафик-ДТ, указанный в рабочем окне ПО TrafficDT.so, должен совпадать с заводским номером, нанесенным на этикетку и записанным в формуляре комплекса.

8.2.3 Выйти из ПО TrafficDT.so.

8.2.4 Операции по пунктам 8.2.1 – 8.2.3 выполнить для всех моноблоков Трафик-ДТ из состава поверяемого комплекса.

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 соответствие заявленных идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование метрологически значимой части ПО на соответствие указанному в формуляре;
- проверить номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО на соответствие указанному в формуляре.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в формуляре комплекса и данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TrafficDT.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

10.1.1 Поверку по данному пункту провести по одному из вариантов.

10.1.2 Вариант 1 – Проверка комплексов в лабораторных условиях

10.1.2.1 В соответствии с руководством по эксплуатации на имитатор параметров движения ТС «САПСАН 3М» литеру 1 (далее – имитатор литеру 1) установить и закрепить имитатор литеру 1 на камере безэховой БКЮФ.305178.001.

10.1.2.2 Поместить моноблок Трафик-ДТ в камеру безэховую БКЮФ.305178.001.

10.1.2.3 Включить имитатор литеру 1.

10.1.2.4 Используя внешний ПК, при помощи веб-браузера подключиться к моноблоку Трафик-ДТ и выполнить вход в ПО TrafficDT.so согласно руководству по эксплуатации.

10.1.2.5 Используя оснастку «Мастер поверки» в ПО TrafficDT.so, перейти в раздел «Определение погрешности измерения скорости движения ТС радиолокационным способом».

10.1.2.6 На имитаторе литера 1 установить имитируемую скорость движения ТС 1 км/ч.

10.1.2.7 Внести значение, установленное на имитаторе литера 1, в поле «Поверяемая скорость» и нажать кнопку «Начать поверку».

10.1.2.8 Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.1.2.9 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по пункту 11.1.

10.1.2.10 Повторить действия, приведенные в пунктах 10.1.2.6 – 10.1.2.9, для имитируемых скоростей из ряда 20, 70, 90, 120, 150, 180, 250 и 350 км/ч.

10.1.2.11 Выйти из ПО TrafficDT.so, выключить имитатор литера 1 и извлечь моноблок Трафик-ДТ из камеры беспроводной БКЮФ.305178.001.

10.1.2.12 Операции по пунктам 10.1.2.2 – 10.1.2.11 выполнить для всех моноблоков Трафик-ДТ из состава поверяемого комплекса.

10.1.3 Вариант 2 – Проверка на месте эксплуатации комплексов

10.1.3.1 Используя внешний ПК, при помощи веб-браузера подключиться к моноблоку Трафик-ДТ и выполнить вход в ПО TrafficDT.so согласно руководству по эксплуатации.

10.1.3.2 Разместить в зоне контроля комплекса (моноблока Трафик-ДТ) на расстоянии от 5 до 50 м имитатор параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 2 (далее – имитатор литера 2). Требуемое расстояние от комплекса до имитатора литера 2 проконтролировать с помощью дальномера лазерного Leica DISTO X310. С помощью встроенной видеокамеры навести имитатор литера 2 на радиолокационный модуль комплекса и включить его.

10.1.3.3 Выполнить операции, приведенные в пунктах 10.1.2.5 – 10.1.2.10, с применением имитатора литера 2.

10.1.3.4 Выключить имитатор литера 2 и выйти из ПО TrafficDT.so.

10.1.3.5 Операции по пунктам 10.1.3.1 – 10.1.3.4 выполнить для всех моноблоков Трафик-ДТ в паре с радиолокационными модулями из состава поверяемого комплекса.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам

10.2.1 Разместить в ТС аппаратуру навигационно-временную потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее – навигационный приемник) и внешний ПК с установленным ПО для настройки и записи данных в файл с навигационного приемника, обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере для навигационного приемника.

10.2.2 Подключить навигационный приемник к внешнему ПК и установить частоту выдачи данных навигационным приемником (температура решения) 10 Гц.

10.2.3 Убедиться, что навигационный приемник начал выдавать навигационные решения, а значение геометрического фактора ухудшения точности не превышает 3.

10.2.4 Начать запись данных с навигационного приемника.

10.2.5 Осуществить проезд зоны (зон в случае наличия в составе поверяемого комплекса более одного моноблока Трафик-ДТ) контроля комплекса на ТС не менее пяти раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными в данной зоне (зонах) контроля. Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения в зоне (зонах) контроля во время поверки.

10.2.6 Остановить запись данных с навигационного приемника.

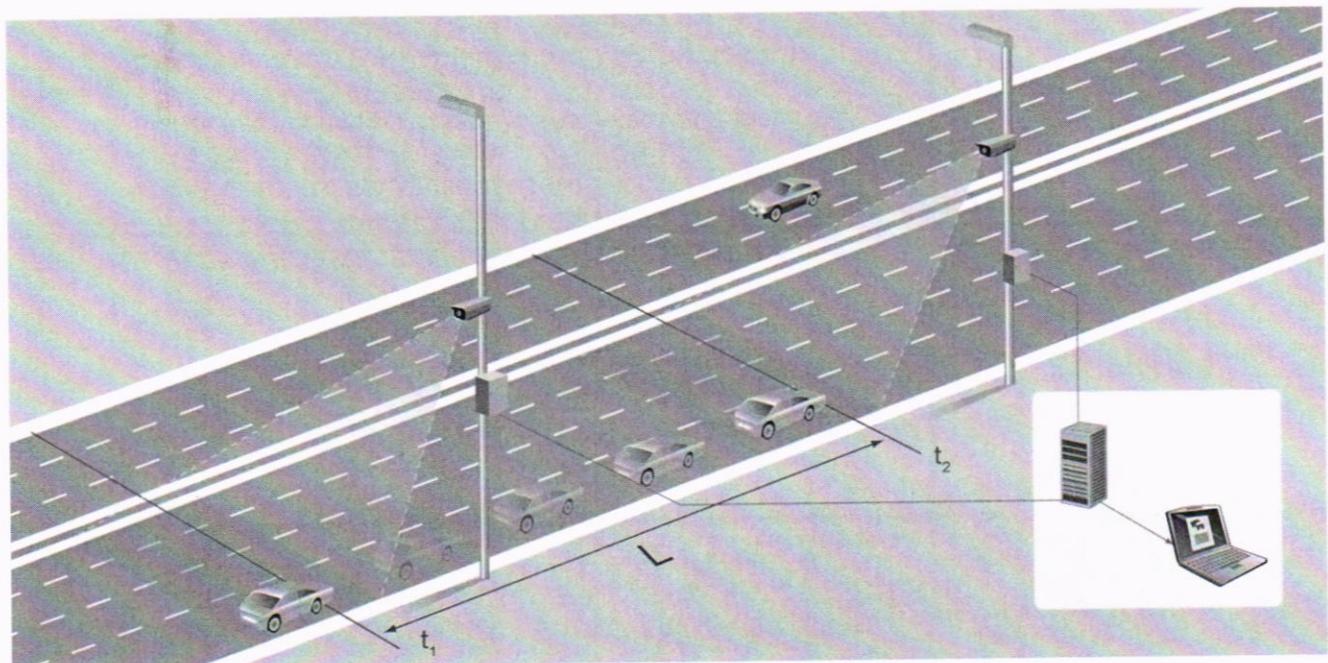
10.2.7 По данным с комплекса определить время фиксации ТС в зоне (зонах) контроля для каждого проезда.

10.2.8 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие времени фиксации ТС в зоне (зонах) контроля комплекса для каждого проезда.

10.2.9 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам по пункту 11.3.

10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги

10.3.1 Все операции по данному пункту провести на образованном с использованием моноблоков Трафик-ДТ контролируемом участке дороги, ограниченном двумя рубежами контроля. Пример контролируемого участка дороги приведен на рисунке 1.



Условные знаки:

L – протяженность контролируемого участка дороги.

t_1 – время въезда на контролируемых участок дороги.

t_2 – время выезда с контролируемого участка дороги.

Рисунок 1

10.3.2 Выполнить операции, приведенные в пунктах 10.2.1 – 10.2.4.

10.3.3 Осуществить проезд контролируемого участка дороги на ТС не менее пяти раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги. Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время поверки.

10.3.4 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.3.5 По данным с комплекса определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка дороги для всех проездов.

10.3.6 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения ТС на контролируемом участке дороги для всех проездов.

10.3.7 Произвести расчет скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по пункту 11.5.

10.4 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU)

10.4.1 Проверку по данному пункту провести в два этапа.

10.4.2 Этап 1 – Проведение поверки комплекса с применением источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее – источник времени) и индикатора времени ИВ-1 (далее – индикатор времени)

10.4.2.1 Подключить источник времени к индикатору времени.

10.4.2.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для источника времени.

10.4.2.3 Включить источник времени и индикатор времени.

10.4.2.4 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.4.2.5 Используя внешний ПК, при помощи веб-браузера подключиться к моноблоку Трафик-ДТ и выполнить вход в ПО TrafficDT.so согласно руководству по эксплуатации.

10.4.2.6 Поместить индикатор времени в зоне видимости распознающей видеокамеры из состава моноблока Трафик-ДТ одновременно с макетом государственного регистрационного знака ТС для обеспечения формирования видеокадров.

10.4.2.7 Сформировать не менее пяти видеокадров в течение не менее 5 мин с изображением индикатора времени.

10.4.2.8 Сравнить в *i*-й момент времени значение времени на изображении индикатора времени на видеокадре со временем формирования видеокадра (значение времени, записанное в нижнем поле видеокадра).

10.4.2.9 Выйти из ПО TrafficDT.so.

10.4.2.10 Операции по пунктам 10.4.2.5 – 10.4.2.9 выполнить для всех моноблоков Трафик-ДТ из состава поверяемого комплекса.

10.4.2.11 Выключить индикатор времени и источник времени.

10.4.3 Этап 2 – Проведение поверки комплекса с применением навигационного приемника и осциллографа цифрового TDS2022C (далее – осциллограф двухканальный)

10.4.3.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 2.



Рисунок 2

10.4.3.2 Включить и настроить осциллограф двухканальный, установив следующие параметры:

- коэффициент развертки в диапазоне от 100 до 500 нс/дел для обоих каналов осциллографа двухканального;
- синхронизация по переднему фронту;
- уровень синхронизации 50 %;
- 1 (первый) канал синхронизации.

10.4.3.3 Включить навигационный приемник.

10.4.3.4 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для навигационного приемника.

10.4.3.5 Убедиться, что навигационный приемник синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.4.3.6 Используя изображение на экране осциллографа двухканального с передними фронтами импульсов PPS, полученных с моноблока Трафик-ДТ и навигационного приемника, произвести расчет абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по пункту 11.7.

10.4.3.7 Выключить навигационный приемник и осциллограф двухканальный.

10.4.3.8 Операции по пунктам 10.4.3.1 – 10.4.3.7 выполнить для всех моноблоков Трафик-ДТ из состава поверяемого комплекса.

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

10.5.1 Разместить antennu GNSS-приемника спутникового геодезического многочастотного South S680 (далее – геодезический приемник) на расстоянии не более 0,1 м от антенны моноблока Трафик-ДТ. Расстояние между антеннами контролировать линейкой измерительной металлической.

10.5.2 С помощью геодезического приемника определить действительные значения широты B_0 и долготы L_0 координат местоположения комплекса в плане в системе координат WGS-84 по документу «Методика измерений координат местоположения пункта геодезического», регистрационный номер ФР.1.27.2016.22681 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

10.5.3 Осуществить запись NMEA-сообщений во внутреннюю память моноблока Трафик-ДТ в течение 5 мин с частотой 1 сообщение в 1 с с последующей выгрузкой файла с измерительной информацией.

Примечание – Данные с моноблока Трафик-ДТ включают в себя измерения в формате протокола NMEA 0183.

10.5.4 Выбрать из измеренных значений координат местоположения комплекса в плане не менее 100 строк измерительной информации с геометрическим фактором PDOP не более 3.

10.5.5 Произвести расчет абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 по пункту 11.9.

10.5.6 Операции по пунктам 10.5.1 – 10.5.5 выполнить для всех моноблоков Трафик-ДТ из состава поверяемого комплекса.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по формуле (1):

$$\Delta V_{i,p} = V_{ki} - V_{\vartheta i}, \quad (1)$$

где $\Delta V_{i,p}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч;

V_{ki} – значение скорости движения ТС, измеренное комплексом при имитируемой скорости $V_{\vartheta i}$, км/ч;

$V_{\vartheta i}$ – значение имитируемой скорости движения ТС, км/ч.

11.2 Результаты поверки по определению диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.1 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом находятся в пределах ± 1 км/ч.

11.3 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам

Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам для каждого проезда по формуле (2):

$$\Delta V_{i,B} = V_{i,B} - V_{\Theta i}, \quad (2)$$

где $\Delta V_{i,p}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам, км/ч;

$V_{i,B}$ – значение скорости, измеренное комплексом по видеокадрам при i -том измерении, км/ч;

$V_{\Theta i}$ – значение скорости по данным с навигационного приемника при i -том измерении, км/ч.

11.4 Результаты поверки по определению диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.3 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам находятся в пределах ± 1 км/ч.

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

11.5.1 Рассчитать скорость движения ТС на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника по формуле (3):

$$V_{\Theta i} = \frac{\sum_{j=1}^N Vj(i)}{N}, \quad (3)$$

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

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

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

11.5.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по формуле (4):

$$\Delta V_{i,k} = V_{i,k} - V_{\exists i}, \quad (4)$$

где $\Delta V_{i,k}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги, км/ч;

$V_{i,k}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{\exists i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника для i -го проезда, рассчитанное по формуле (3), выраженное в км/ч.

11.6 Результаты поверки по определению диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.5.2 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги находятся в пределах ± 1 км/ч.

11.7 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU)

Рассчитать абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по уровню 0,5 от максимального значения амплитуды импульсов по формуле (5):

$$\Delta \tau = \tau_{\text{ИС}} - \tau_{\text{НП}}, \quad (5)$$

где $\Delta \tau$ – значение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU);

$\tau_{\text{ИС}}$ – значение времени по оси абсцисс, полученное с моноблока Трафик-ДТ;

$\tau_{\text{НП}}$ – значение времени по оси абсцисс, полученное с навигационного приемника.

11.8 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) считать положительными, если:

- для всех измерений полученные по пункту 10.4.2 значения времени чч:мм:сс формирования видеокадров совпадают со значениями времени чч:мм:сс на изображениях индикатора времени на видеокадрах;

- для всех измерений полученные по пункту 11.7 значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) находятся в пределах ± 1 мкс.

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

11.9.1 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле (6):

$$\Delta B_i = B_{ii} - B_{oi}, \quad (6)$$

где ΔB_i – значение абсолютной погрешности определения широты, градус единицы плоского угла (далее – градус);

B_{ii} – измеренное комплексом значение широты в i -ый момент времени, градус;

B_{oi} – действительное значение широты в i -ый момент времени, градус.

11.9.2 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле (7):

$$\Delta L_i = L_{ii} - L_{oi}, \quad (7)$$

где ΔL_i – значение абсолютной погрешности определения долготы, градус;

L_{ii} – измеренное комплексом значение долготы в i -ый момент времени, градус;

L_{oi} – действительное значение долготы в i -ый момент времени, градус.

11.9.3 Перевести полученные значения разностей в метры по формулам (8), (9):

$$\Delta B'_i = \frac{\Delta B_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot (1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi})^3}}, \quad (8)$$

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot \cos B_{oi}}{\sqrt{1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi}}}, \quad (9)$$

где ΔB_i – абсолютная погрешность определения широты на i -ю эпоху, градус;

ΔL_i – абсолютная погрешность определения долготы на i -ю эпоху, градус;

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

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

11.9.4 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле (10), долготы по формуле (11):

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i, \quad (10)$$

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L'_i, \quad (11)$$

где N – число измерений.

11.9.5 Рассчитать СКО результата определения широты по формуле (12), долготы по формуле (13):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B'_j - M_B)^2}{N-1}}, \quad (12)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta L'_i - M_L)^2}{N-1}}. \quad (13)$$

11.9.6 Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 по формуле (14):

$$\Pi = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right). \quad (14)$$

11.10 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.9.6 значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 находятся в пределах ± 3 м.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке комплекса, и (или) в формуляре 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.

Начальник НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.С. Шкуркин

Заместитель начальника
НИО-10 – начальник НИЦ
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.В. Рак

Инженер ИЛ ОПИ НИЦ НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Чибичьян