

СОГЛАСОВАНО

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



_____ А.Н. Щипунов

«25»

05

_____ 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-StoS»

Методика поверки
26.51.66-001-12896119-2022МП

2022 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-StoS» (далее – комплексы), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Призма» (ООО «Призма»), г. Москва, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка комплексов проводится:

- по пунктам 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 и 10.5 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений;

- по пункту 10.4 – методом косвенных измерений.

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается:

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

- к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 31.07.2018 № 1621.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	+	+
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	+	+
3 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	+	+
4 Определение метрологических характеристик:			
4.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации времени относительно шкалы UTC (SU)	10.1	+	+
4.2 Определение доверительных границ допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	10.2	+	+

Продолжение таблицы 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
4.3 Определение доверительных границ допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	10.3	+	+
4.4 Определение абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами при измерении скорости безрадарным методом (по видеокадрам), диапазона и погрешности измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС) в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)	10.4	+	+
4.5 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги	10.5	+	+

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

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

2.5 При наличии функции измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги внеочередная поверка, обусловленная изменением местоположения комплексов, проводится в объеме периодической поверки.

2.6 Операция по пункту 10.5 выполняется для комплексов, состоящих из двух и более комплектов, проводящих измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги.

2.7 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 1 комплексы бракуются и направляются в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих условиях эксплуатации 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 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке, имеющих высшее или среднее техническое образование, практический опыт в соответствующей области измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15: пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 1 мкс
10.1	Осциллограф цифровой запоминающий С8-205/2 (далее – осциллограф двухканальный), рег. № 64767-16: диапазон установки коэффициента развертки от 1 нс/дел до 50 с/дел; пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\pm 3,5 \cdot 10^{-6}$
10.2	Рабочий эталон единиц координат местоположения 1 разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений (далее – рабочий эталон координат местоположения 1 разряда)
10.3	GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA, рег. № 40862-09: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса в плане $\pm 3 \cdot (3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, где D – измеренная длина базиса в мм
10.4	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3 (далее – частотомер), рег. № 32359-06: диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 500 МГц; пределы относительной погрешности измерений частоты синусоидальных и импульсных сигналов не более $\delta_f = \pm (\delta_0 + \frac{7 \cdot 10^{-9}}{t_{сч}} + \delta_{зап})$, где δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора; $\delta_{зап}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; $t_{сч}$ – установленное время счета прибора, с; $7 \cdot 10^{-9}$ – разрешающая способность измерений
10.4	Дальномер лазерный Leica DISTO X310 (далее – дальномер), рег. № 55021-13: диапазон измерений расстояний от 0,05 до 120,00 м; допускаемая СКП измерений расстояний ± 2 мм в диапазоне от 0,05 до 10,00 м включ.; $\pm (2,0 + 0,1 \text{ мм/м})$ мм в диапазоне св. 10 до 30 м включ.; $\pm (2,00 + 0,15 \text{ мм/м})$ мм в диапазоне св. 30 м
10.4, 10.5	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее – навигационный приемник), рег. № 52614-13: пределы допускаемой инструментальной погрешности определения скорости $\pm 0,1$ м/с
	Вспомогательные средства
-	Индикатор времени ИВ-1 (далее – индикатор времени): 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)

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
-	Пластина государственного регистрационного знака ТС
-	Селектор синхроимпульсов
-	Линейка измерительная металлическая (далее – линейка), рег. № 20048-05: диапазон измерений от 0 до 1000 мм; расстояние между любым штрихом и началом (или концом) шкалы $\pm 0,25$ мм
-	Контрольный дорожный конус ГОСТ 32758–2014, высота конуса 500 мм
-	Термогигрометр автономный ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация –Д2, рег. № 82393-21: диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в поддиапазоне от 0 до 90 %, $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ в поддиапазоне свыше 90 до 98 %; пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ в пределах измерений температуры $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс $50\text{ }^{\circ}\text{C}$; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$; диапазон измерений атмосферного давления от 600 до 1200 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 2 гПа

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.

5.3 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству 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, четкость фиксации их положения;

– четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;

– наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если комплексы удовлетворяют перечисленным в пункте 7.1 требованиям.

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 комплексы к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить включение электропитания комплексов.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить внешний персональный компьютер (далее – ПК) по WEB интерфейсу согласно руководству по эксплуатации. В рабочем окне WEB интерфейса откроются данные о комплексе и фотография поля обзора.

8.2.2 Заводской номер комплекса, указанный в рабочем окне, должен совпадать с заводским номером, записанным в паспорте 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 Подготовить комплекс к работе, проверить включение электропитания комплекса.

9.2 Проверить наличие изображения с блока видеокамеры.

9.3 Проверить соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса в следующей последовательности:

– проверить идентификационное наименование ПО в соответствии с руководством по эксплуатации;

– проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.4 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в руководстве по эксплуатации комплекса и данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	module-m
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	a340709d43542ecba26fa6133e943a32936d49c8
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	sha1

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации времени относительно шкалы UTC (SU)

10.1.1 Поверку по данному пункту проводить в два этапа.

10.1.2 Этап 1.

10.1.2.1 Включить и настроить, при необходимости, комплекс согласно РЭ.

10.1.2.2 Подключить источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее – источник времени) к индикатору времени и сети электропитания.

10.1.2.3 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере для комплекса и источника времени. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и источник времени подготовить их к работе.

10.1.2.4 Убедиться в том, что комплекс и источник времени синхронизированы с национальной шкалой времени UTC (SU).

10.1.2.5 Поместить индикатор времени в поле зрения видеокамеры комплекса одновременно с пластиной государственного регистрационного знака (далее – ГРЗ) ТС для обеспечения формирования кадров.

10.1.2.6 Сформировать не менее пяти кадров в течение не менее 3 мин с изображением индикатора времени.

10.1.2.7 Сравнить в i -й момент времени значение времени на изображении индикатора времени на кадре с временем формирования кадра (значение времени, записанное в нижнем поле кадра).

10.1.3 Этап 2.

10.1.3.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема подключения

10.1.3.2 Настроить осциллограф двухканальный, установив следующие параметры:

- коэффициент горизонтального отклонения 1 В/дел для обоих каналов осциллографа двухканального;
- типы входов «постоянный ток» (DC);
- развертку 500 мкс/дел;
- тип синхронизации «автоматическая», «по переднему фронту», «источник канал 1».

10.1.3.3 По изображению на экране осциллографа двухканального определить разность передних фронтов прямоугольных импульсов.

10.2 Определение доверительных границ допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

10.2.1 Подключить имитатор сигналов ГНСС (из состава рабочего эталона координат местоположения 1 разряда) к комплексу согласно рисунку 2.



Рисунок 2 – Схема подключения

10.2.2 Установить настройки имитатора сигналов ГНСС согласно таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность, мин	5
Формируемые сигналы ГНСС	ГЛОНАСС (L1, ПТ), GPS (L1, C/A)
Параметры среды распространения навигационных сигналов (ионосфера, тропосфера)	моделируются (стандартные модели)

Продолжение таблицы 4

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

10.2.3 Осуществить запись NMEA-сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для имитатора сигналов ГНСС и испытуемого комплекса.

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

10.2.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле (1):

$$\Delta B_i = B_{иi} - B_o, \quad (1)$$

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

i – эпоха измерений;

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

B_o – действительное значение широты, градус.

10.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле (2):

$$\Delta L_i = L_{иi} - L_o, \quad (2)$$

где ΔL_i – значение абсолютной погрешности определения долготы, градус;

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

L_o – действительное значение долготы, градус.

10.2.7 Перевести полученные значения разностей в метры по формулам (3), (4):

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

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

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

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

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

10.2.8 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле (5), долготы по формуле (6):

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i, \quad (5)$$

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

где N – число измерений.

10.2.9 Рассчитать СКО результата определения широты по формуле (7), долготы по формуле (8):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B'_j - M_B)^2}{N-1}}, \quad (7)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta L'_j - M_L)^2}{N-1}}. \quad (8)$$

10.2.10 Рассчитать абсолютную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане по формуле (9):

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

10.3 Определение доверительных границ допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

10.3.1 Разместить антенну геодезического приемника на расстоянии не более 10 см от антенны поверяемого комплекса. Расстояние между антеннами контролировать линейкой.

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

10.3.3 Провести запись координат места расположения в плане (широта, долгота), измеренных комплексом, согласно РЭ в течение 5 мин.

10.3.4 Выполнить операции по пунктам 10.2.4 – 10.2.9.

10.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане по формуле (10):

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

10.4 Определение абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами при измерении скорости безрадарным методом (по видеокадрам), диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)

10.4.1 Поверку по данному пункту проводить по одному из методов.

10.4.2 Метод 1

10.4.2.1 Определение абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами при измерении скорости безрадарным методом (по видеокадрам)

10.4.2.1.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 3.



Рисунок 3 – Схема подключения

10.4.2.1.2 Включить видеодатчик из состава комплекса.

10.4.2.1.3 Включить частотомер и селектор синхроимпульсов и выждать 10 мин. Установить параметры вывода результатов измерений в [мс]. Регулируя чувствительность на входе частотомера, добиться устойчивого измерения временных интервалов между кадрами.

10.4.2.1.4 Провести три измерения интервала между кадрами. Для каждого измерения рассчитать абсолютную погрешность формирования интервалов между кадрами по формуле (11):

$$\Delta T = T_{\phi} - T_{изм}, \quad (11)$$

где ΔT – значение абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами;

T_{ϕ} – формируемое комплексом значение интервала между кадрами;

$T_{изм}$ – измеренное значение интервала между кадрами.

10.4.2.1.5 По результатам расчетов абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами выбрать максимальное значение.

10.4.2.2 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС

10.4.2.2.1 Рассчитать время, за которое ТС проходит зону контроля минимальной протяженности по формуле (12):

$$T_j = L_{min}/V_j, \quad (12)$$

где T_j – значение времени, за которое ТС проходит зону контроля минимальной протяженности;

L_{min} – минимальная протяженность зоны контроля (12 м);

V_j – скорость движения ТС из ряда 1, 60, 100, 250 и 310 км/ч в зоне контроля, выраженная в [м/с].

10.4.2.2.2 Относительную погрешность измерений времени прохождения ТС зоны контроля рассчитать по формуле (13):

$$\delta\tau_j = 100 \% \cdot \Delta T / T_j, \quad (13)$$

где $\delta\tau_j$ – значение относительной погрешности измерений времени прохождения ТС зоны контроля;

ΔT – значение абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами, определенной в пункте 10.4.2.1.5;

T_j – значение интервала времени, за которое ТС проходит зону контроля минимальной протяженности, определенное в пункте 10.4.2.2.1.

10.4.2.2.3 Расположить контрольный дорожный конус № 2 (ГОСТ 32758–2014, высота конуса 500 мм) в зоне контроля (ближе к началу зоны) по направлению к видеокамере (согласно схеме, приведенной на рисунке 4).

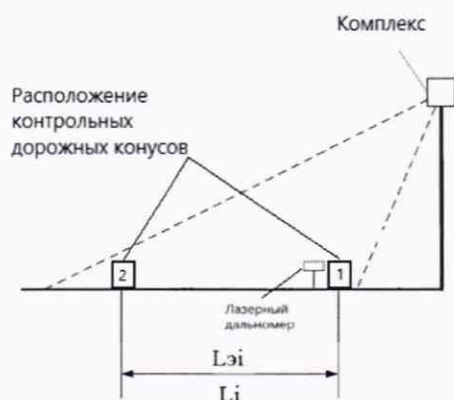


Рисунок 4 – Пример кадра с комплекса

10.4.2.2.4 Убедиться, что контрольный дорожный конус установлен внутри границы зоны контроля (рисунок 4).

10.4.2.2.5 Расположить контрольный дорожный конус № 1 в зоне контроля (ближе к концу зоны) на расстоянии от 7 до 15 м от контрольного дорожного конуса № 2.

10.4.2.2.6 Убедиться, что контрольный дорожный конус № 1 установлен внутри границы зоны контроля (рисунок 4).

10.4.2.2.7 Установить дальномер на штативе возле контрольного дорожного конуса № 1 в направлении к контрольному конусу № 2, при этом тыльная поверхность дальномера должна касаться края вершины контрольного конуса № 1.

10.4.2.2.8 На дальномере установить измерения расстояний от тыльной поверхности прибора.

10.4.2.2.9 Провести измерения расстояния $L_{эi}$ дальномером до вершины контрольного дорожного конуса № 2.

10.4.2.2.10 С помощью интерфейсной программы комплекса просмотра изображения метрологического раздела ПО навести курсор указателя и нажатием левой кнопки установить отметки красного цвета на вершины контрольных дорожных конусов № 1 и 2.

10.4.2.2.11 Убедиться, что отметки установлены строго на вершинах конусов. При необходимости увеличить изображение кнопкой «размер» и скорректировать установку отметок, нажимая и удерживая левую кнопку указателя.

10.4.2.2.12 Нажать кнопку «рассчитать расстояние» L_i , в журнал измерений будет добавлена запись: «расстояние между конусами».

10.4.2.2.13 Повторить измерения расстояний L_i и $L_{эi}$ не менее двух раз (пункты 10.4.2.2.9 – 10.4.2.2.12).

10.4.2.2.14 Рассчитать относительную погрешность измерений расстояния между метками для каждого измерения по формуле (14):

$$\delta L_i = 100\% \cdot (L_{эi} - L_i) / L_{эi}, \quad (14)$$

где δL_i – значение относительной погрешности измерений расстояния между метками;

L_i – расстояние между контрольными дорожными конусами, измеренное комплексом;

$L_{эi}$ – расстояние между контрольными дорожными конусами, измеренное дальномером.

10.4.2.2.15 По результатам расчетов относительной погрешности измерений расстояния между метками выбрать максимальное значение.

10.4.2.2.16 Рассчитать относительную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля для значений скорости $V_j = 1, 60, 100, 250$ и 310 км/ч по формуле (15):

$$\delta V_j = \delta \tau_i + \delta L_i, \quad (15)$$

где δV_j – относительная погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля, %;

$\delta \tau_i$ – относительная погрешность формирования интервалов между кадрами, %, определенная по пункту 10.4.2.2.2;

δL_i – относительная погрешность измерений расстояния между метками, %, определенная по пункту 10.4.2.2.15.

10.4.2.2.17 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля для значений скорости $V_j = 1, 60$ и 100 км/ч по формуле (16):

$$\Delta V_j = V_j \cdot \delta V_j / 100\%, \quad (16)$$

где ΔV_j – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля, выраженное в [км/ч];

V_j – значение скорость движения ТС в зоне контроля, выраженное в [км/ч];

δV_j – значение относительной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля, выраженное в %, определенное по пункту 10.4.2.2.16.

10.4.3 Метод 2

10.4.3.1 Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным ПО для записи данных в файл с навигационного приемника, и разместить их в ТС.

10.4.3.2 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником (темпл решения) 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

10.4.3.3 Проехать на ТС зону контроля не менее 3 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными для данной зоны контроля.

10.4.3.4 Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения в зоне контроля во время поверки. Рекомендуется выбирать минимальные значения скоростей в черте города от 20 до 30 км/ч и на автомагистрали не менее 40 км/ч.

10.4.3.5 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.4.3.6 По данным с комплексов определить время фиксации ТС на въезде и выезде из зоны контроля для всех проездов. Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения ТС в зоне контроля для всех проездов, при этом исключить данные с PDOP > 3.

10.4.3.7 Рассчитать значения абсолютной и относительной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по формулам (17) и (18):

$$\Delta V_i = |V_i - V_{\text{эл}}|, \quad (17)$$

$$\delta V_i = \frac{|V_i - V_{\text{эл}}|}{V_{\text{эл}}} \cdot 100 \%, \quad (18)$$

где ΔV_i – значение абсолютной погрешности измерений для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно, [км/ч];

δV_i – значение относительной погрешности измерений для скоростей в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч, %;

V_i – измеренное комплексом значение скорости для i -го проезда, [км/ч];

$V_{\text{эл}}$ – значение скорости движения ТС в зоне контроля по данным с навигационного приемника для i -го проезда, [км/ч].

10.4.3.8 Значения абсолютной погрешности измерений рассчитываются для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно, значения относительной погрешности измерений рассчитываются для скоростей в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч.

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

10.5.1 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги проводить сравнением значения скорости, измеренного комплексом, и значения скорости, измеренного навигационным приемником.

10.5.2 При периодической поверке убедиться, что координаты комплекса совпадают с учетом погрешности, с измеренными при первичной поверке.

10.5.3 Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным ПО для записи данных в файл с навигационного приемника и разместить их в ТС.

10.5.4 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником (температура решения) 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

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

10.5.6 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.

10.5.7 Остановить запись данных с навигационного приемника.

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

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

10.5.10 Определить скорость движения ТС на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника по формуле (19):

$$V_{\Sigma i} = \frac{\sum_{j=1}^N V_{j(i)}}{N}, \quad (19)$$

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

$V_{j(i)}$ – 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.

10.5.11 Рассчитать значения абсолютной и относительной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по формулам (20) и (21):

$$\Delta V_i = |V_i - V_{\Sigma i}|, \quad (20)$$

$$\delta V_i = \frac{|V_i - V_{\Sigma i}|}{V_{\Sigma i}} \cdot 100 \%, \quad (21)$$

где ΔV_i – значение абсолютной погрешности измерений для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно, км/ч;

δV_i – значение относительной погрешности измерений для скоростей в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч, %;

V_i – измеренное комплексами значение скорости для i -го проезда, км/ч;

$V_{\Sigma i}$ – значение скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника для i -го проезда, рассчитанное по формуле (19), км/ч.

10.5.12 Значения абсолютной погрешности измерений рассчитываются для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно, значения относительной погрешности измерений рассчитываются для скоростей в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации времени относительно шкалы UTC (SU) считать положительными, если:

- значение времени чч:мм:сс формирования кадра совпадает со значением времени чч:мм:сс на изображении индикатора времени на кадре;

- значение абсолютной погрешности синхронизации времени относительно шкалы UTC (SU) (разность передних фронтов прямоугольных импульсов), полученное по пункту 10.1, находится в пределах ± 1 мс.

11.2 Результаты поверки по определению доверительных границ допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, полученные по пункту 10.2, находятся в пределах ± 3 м.

11.3 Результаты поверки по определению доверительных границ допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, полученные по пункту 10.3, находятся в пределах ± 5 м.

11.4 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами при измерении скорости безрадарным методом (по видеокадрам) считать положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности формирования интервалов между кадрами, полученное по пункту 10.4, находится в пределах ± 10 мкс.

11.5 Результаты поверки по определению диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 10.4:

- значения абсолютной погрешности измерений скорости находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне измерений от 0 до 100 км/ч включительно;
- значения относительной погрешности измерений скорости находятся в пределах ± 1 % в диапазоне измерений свыше 100 до 310 км/ч.

11.6 Результаты поверки по определению диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 10.5:

- значения абсолютной погрешности измерений скорости находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне измерений от 0 до 100 км/ч включительно;
- значения относительной погрешности измерений скорости находятся в пределах ± 1 % в диапазоне измерений свыше 100 до 310 км/ч.

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, на комплекс наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке комплекса, и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом от 31.07.2020 № 2510 Минпромторга России.

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



Е.В. Рак