

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



 **А.Н. Щипунов**

«»  2022 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОМПЛЕКСЫ КОНТРОЛЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
«СТРЕЛКА-ПЛЮС»

Методика поверки
651-22-001 МП

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы контроля дорожного движения автоматизированные «Стрелка-Плюс» (далее по тексту комплекс), изготавливаемые ООО «Корпорация «Строй Инвест Проект М», г. Москва, ООО «СПТ», г. Москва и ООО «ЗНАК», г. Москва и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2018, ГЭТ 199-2018 по государственной поверочной схеме для координатно-временных измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29.12.2018.

1.3 Реализация настоящей методики поверки обеспечивается применением дифференциального метода измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции проведения поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик			
- определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру и абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.1	да	да
- определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения географических координат комплексов в плане	10.2	да	да
- определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в зоне контроля	10.3	да	да

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
- определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке	10.4	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 комплекс признается непригодным к применению и направляется в ремонт.

2.3 Предусматривается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин. Объем поверки определяется эксплуатирующей организацией в зависимости от применения комплекса. На основании решения эксплуатирующей организации соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и сведения переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Определение метрологических характеристик по пп. 10.1, 10.2 обязательно для всех комплексов.

2.4 Поверку комплекса допускается проводить как на месте эксплуатации, соблюдая условия эксплуатации основных и вспомогательных средства поверки, так и в лабораторных условиях. При проведении поверки на месте эксплуатации, демонтаж комплексов не требуется.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемого комплекса и используемых средств поверки.

3.2 Средства поверки комплекса должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

3.3 Поверка в лабораторных производится при условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С,
- относительная влажность от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

3.4 Поверка на месте стационарной установки комплексов производится при условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до 50 °С,
- относительная влажность от 30 до 98 %,
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа,

3.5 Поверка производится аккредитованными организациями в установленном порядке.

3.6 Первичная и периодическая поверка комплекса по измерению скорости движения ТС по видеокдрам должна производиться на месте эксплуатации комплекса.

3.7 Первичная и периодическая поверка комплекса по измерению текущего времени и координат может проводиться в лабораторных условиях.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на комплекс и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ 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
Основные 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	Осциллографы цифровые запоминающие С8-205/4, (рег. № 64767-16), полоса пропускания 500 МГц, диапазон значений коэффициента развертки от 1 нс/дел до 50 с/дел
10.2	GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный ALPHA-G3T, (рег. № 40861-09), предел допускаемой абсолютной погрешности измерения длины базиса в плане $\pm 3 \cdot (3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, где D – измеренная длина базиса в мм
10.3	Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М», (рег. № 73015-18), литера 2, диапазон имитируемых скоростей движения от 1 до 400 км/ч, пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скорости $\pm 0,03$ км/ч, диапазон имитации расстояния до движущегося ТС от 2 до 150 м,
10.3	Имитаторы движущегося транспортного средства «Стрелка-И», (рег. № 38390-13), несущая частота передатчика 24,15 ГГц; диапазон имитируемых скоростей от 13,65 до 368,49 км/ч с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,27$ км/ч
10.4	Курвиметры дорожные КП-230 РДТ и КП-230м РДТ, (рег. № 51836-12), диапазон измерений длины пройденного пути от 1,0 до 999,9 м; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины пройденного пути $\pm (0,005 \cdot L + 0,1)$, м, где L-действительное значение измеряемой величины
10.3, 10.4	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C-CSM-DR, (рег. № 52614-13) пределы допускаемой инструментальной погрешности измерения скорости $\pm 0,1$ м/с

№ 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
Вспомогательные средства поверки	
Индикатор времени «ИВ-1»	
Линейка измерительная металлическая ГОСТ427-75, диапазон изм. до 1000 мм, погрешность $\pm 0,5$ мм	
Переносной компьютер (ПК)	
Метки дорожные	

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью, за исключением Имитатора движущегося транспортного средства «Стрелка-И».

5.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, оттиск поверительного клейма на средстве измерений или в документации.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре комплекса установить:

- комплектность комплекса и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на комплекс, наличие поясняющих надписей;
- целостность пломб, разъемов и внешних соединительных кабелей;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверить подключение электропитания комплекса. Включить комплекс и выполнить операции по запуску программного обеспечения согласно руководству по эксплуатации.

8.2 Подключить комплекс к ПК через веб-интерфейс, ввести IP адрес комплекса в адресную строку браузера. В появившемся окне идентификации ввести учетные данные (Login, Password)

8.3 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если обеспечивается передача данных, на экране ПК отображается фотография, полученная от комплекса, в соответствии с рисунком 1.

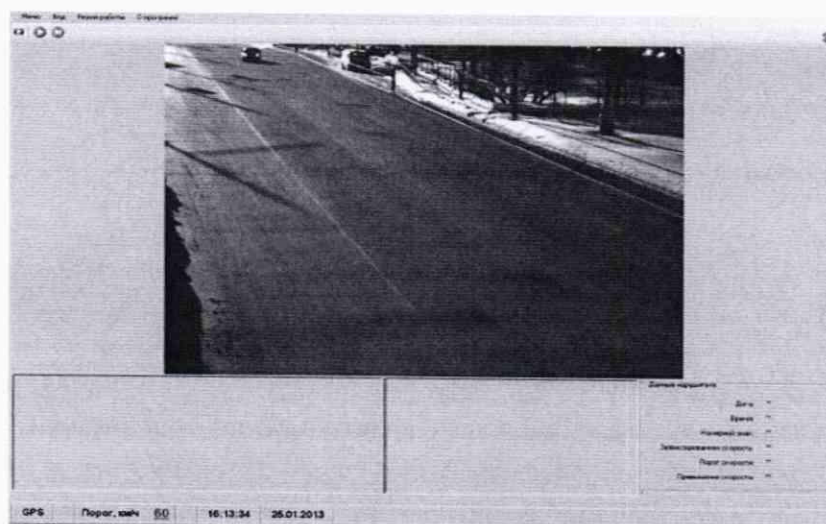


Рисунок 1 - Внешний вид окна программы

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя интерфейс (ПО) комплекса проверить идентификационные данные метрологически значимой части ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	StrelkaPlus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.01.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру и абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU)

Поверка проводится в 2 этапа.

Этап 1 – подтверждение тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

Критерием тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS) является сходимость результатов сравнений ШВ системы и ШВ UTC(SU), отображенных на кадре в пределах менее $\pm 0,01$ с, полученных при корректном отображении календарной даты.

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2 – Схема выполнения измерений

10.1.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в небесной полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

10.1.3 Поместить индикатор времени «ИВ-1» в поле зрения камеры одновременно с пластиной ГРЗ для обеспечения формирования кадров.

10.1.4 Сформировать пять кадров в течение 10 минут с изображением «ИВ-1» (рисунок 3).



Рисунок 3 – Кадр с изображением «ИВ-1»

10.1.5 Сравнить значения времени T_z (изображение «ИБ-1» на кадре) с временем, отображенным на кадре комплекса $T_{фк}$, определить их разность по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta_T = T_{фк} - T_z.$$

Этап 2 - определение смещения ШВ системы относительно ШВ UTC(SU) в пределах сходимости секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

10.1.6 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

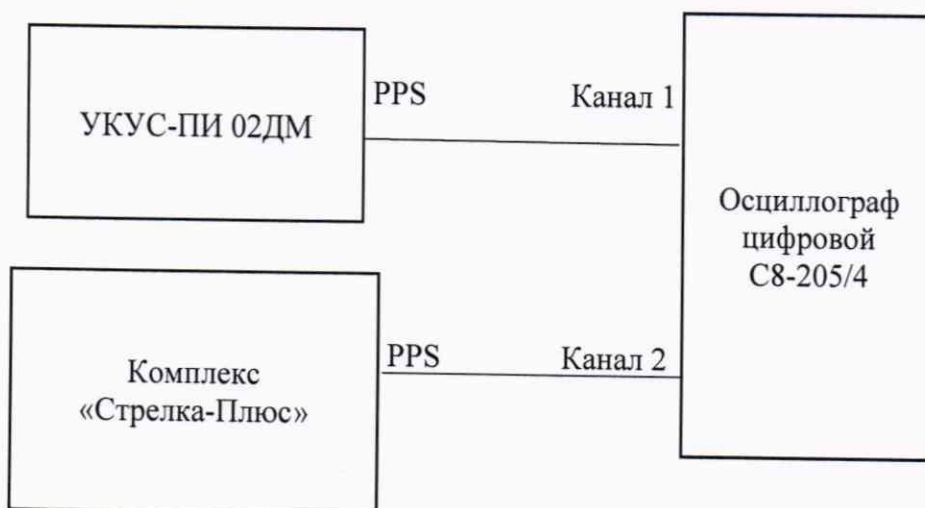


Рисунок 4 – Схема выполнения измерений

10.1.7 Убедиться, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы с национальной шкалой времени UTC (SU).

10.1.8 Настроить двухканальный осциллограф:

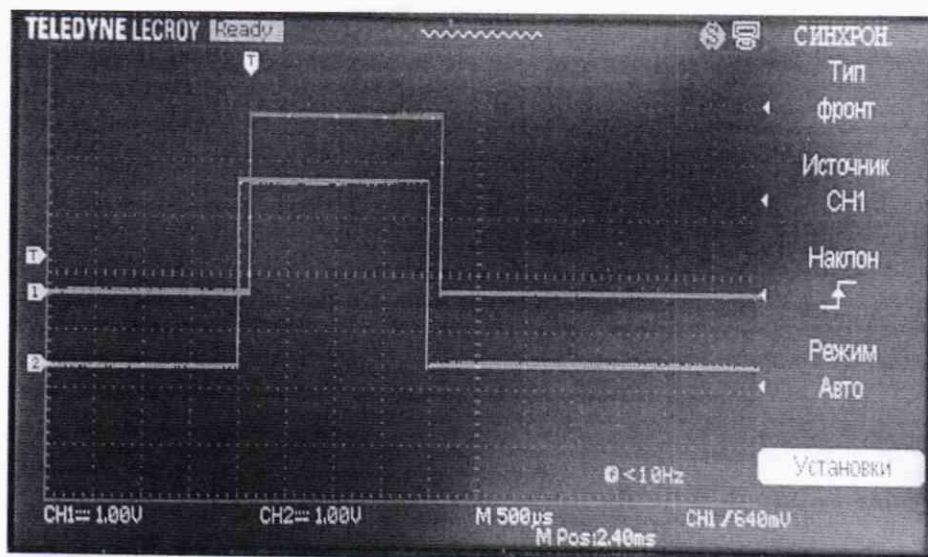
10.1.8.1 Установить коэффициенты горизонтального отклонения 1 вольт/ деление для обоих каналов осциллографа.

10.1.8.2 Установить типы входов «постоянный ток» (DC).

10.1.8.3 Установить развертку 1 мкс/деление.

10.1.8.4 Установить тип синхронизации «автоматическая», «по переднему фронту», «источник канал 1».

10.1.9 Определить абсолютную погрешность синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) как разность между передними фронтами импульсов 1 Гц (1PPS) (рисунок 5).



канал 1 - импульс 1 Гц (1PPS) от УКУС-ПИ 02ДМ,
канал 2 – импульс 1 Гц (1PPS) от комплекса

Рисунок 5 - Осциллограмма импульсов 1PPS.

10.2 Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения географических координат комплексов в плане

10.2.1 С помощью геодезического приемника определить значения в системе координат ПЗ-90.11 широты и долготы (L и B) расположения комплексов разместив антенну приемника рядом со спутниковой антенной комплекса (на расстоянии 10±2 см), в соответствии с «Методикой измерения координат местоположения пункта геодезического» утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» 05.08.2015 № ФР.1.27.2016.22681. Расстояние между антеннами контролировать линейкой.

10.2.2 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для проверяемого комплекса в течение 5 минут.

10.2.3 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат для строк, в которых значение PDOP ≤ 3, например, для координаты B (широта):

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

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

где $B_{\text{действ}}(j)$ – действительное значение координаты B в j-ый момент времени, секунды;

$B(j)$ – измеренное значение координаты B в j-й момент времени, секунды;

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить систематическую составляющую погрешности определения координаты L (долгота).

10.2.4 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат, например, для координаты B (широта):

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

Аналогичным образом определить СКО случайной составляющей погрешности определения координаты L (долгота).

10.2.5 Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) из угловых секунд в метры:

- для широты:

$$\Delta B(м) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B''$$

- для долготы:

$$\Delta L(м) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L''$$

где а – большая полуось эллипсоида (ПЗ-90.11: а = 6378136 м);

е – первый эксцентриситет эллипсоида (ПЗ-90.11: $e^2 = 6,6943662 \cdot 10^{-3}$);

1'' = 0,000004848136811095359933 радиан (arc1'').

10.2.6 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения географических координат комплексов в плане по формуле:

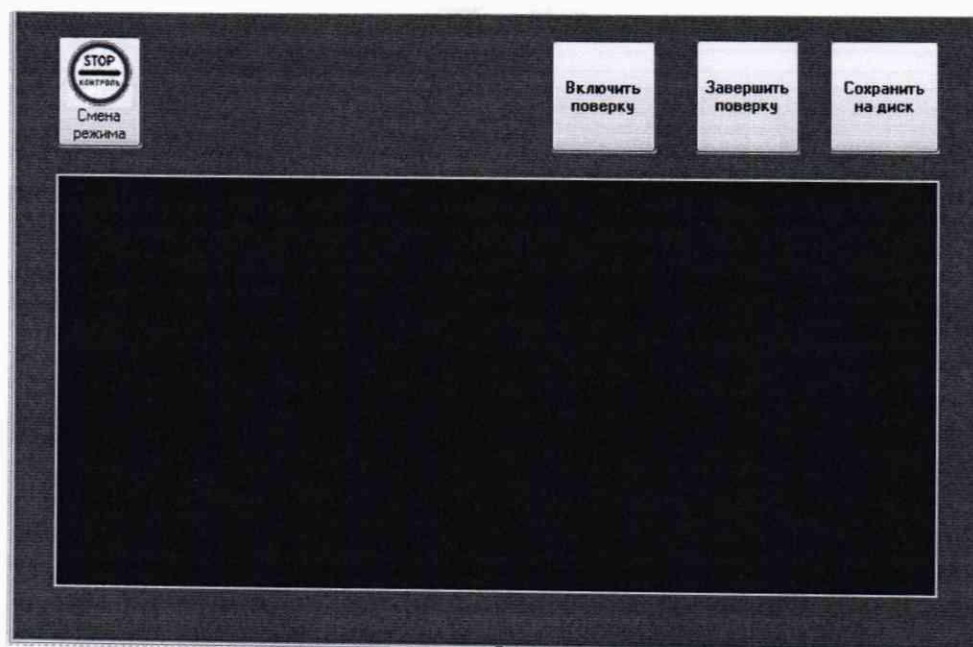
$$\Pi_B = \pm \left(\sqrt{dB(м)^2 + dL(м)^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B(м)^2 + \sigma_L(м)^2} \right)$$

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в зоне контроля

10.3.1 Для комплексов, использующих радиолокационный метод измерений скорости движения ТС.

10.3.1.1. Для комплексов, оснащенных RD модулем.

Перейти в закладку «Поверка» и в появившемся диалоговом окне нажать вкладку «Модуль радара» (модуль радиолокационного измерения скорости). На экране отобразится следующее окно:



- Нажать кнопку «Включить поверку». В расположенном ниже окне начнет появляться цифровая информация в текстовом виде. Оставить данное окно активным
- На месте установки комплекса развернуть имитатор «Стрелка-И» и привести его в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации.
- На компьютере имитатора запустить программу «Имитатор». Выбрать закладку «Поверка комплекса Стрелка». На мониторе компьютера имитатора отобразится окно:

Старт имитации		Обработать полученные данные	
Таблицы результатов измерения			
для приближающихся транспортных средств			
Заданная скорость, км/ч	Минимальная измеренная скорость, км/ч	Максимальная измеренная скорость, км/ч	Погрешность измерения, км/ч
для удаляющихся транспортных средств			
Заданная скорость, км/ч	Минимальная измеренная скорость, км/ч	Максимальная измеренная скорость, км/ч	Погрешность измерения, км/ч

- Нажать кнопку «Старт имитации». Над кнопкой «Старт имитации» появится индикатор процесса выполнения.

По окончании формирования имитационных импульсов на экран монитора будет выдано следующее сообщение:



Нажать кнопку «ОК».

Выключить и размонтировать имитатор согласно руководству по эксплуатации.

- На рабочем месте в окне «Модуль радара» нажать кнопку «Завершить поверку». Вставить в USB порт компьютера оператора флэшдиск и нажать кнопку «Сохранить на диск». В появившемся окне «Сохранить как...» выбрать диск (USB флэшдиск) и сохранить результаты.

- Перевести комплекс в рабочий режим.

- Включить компьютер имитатора и запустить программу «Имитатор». Выбрать закладку «Поверка комплекса Стрелка». Вставить в USB порт компьютера имитатора флэшдиск с файлом полученных результатов и нажать кнопку «Обработать результаты поверки». В появившемся окне выбрать файл с полученными результатами и нажать кнопку «ОК». После обработки результатов появиться сообщение об окончании, а в таблице появятся результаты поверки. Пример окна с результатами обработки на экране монитора компьютера имитатора:

Старт имитации

Обработать полученные данные

Таблицы результатов измерения

для приближающихся транспортных средств:

Заданная скорость, км/ч	Минимальная измеренная скорость, км/ч	Максимальная измеренная скорость, км/ч	Погрешность измерения, км/ч
13,65	13,22	13,90	0,43
40,94	40,28	40,96	0,66
68,24	67,83	68,28	0,41
95,53	94,91	95,59	0,62
150,12	149,94	150,28	0,18
204,71	204,43	205,00	0,28
300,25	300,03	300,25	0,22

для удаляющихся транспортных средств:

Заданная скорость, км/ч	Минимальная измеренная скорость, км/ч	Максимальная измеренная скорость, км/ч	Погрешность измерения, км/ч
13,65	13,09	13,99	0,55
40,94	40,90	41,01	0,07
68,24	68,04	68,37	0,20
95,53	95,40	95,62	0,13
150,12	150,00	150,23	0,12
204,71	204,00	204,90	0,72
300,25	299,94	300,44	0,30

Задавать следующие значения имитируемой скорости движения ТС: 13,65; 40,94; 68,24; 95,53; 150,12; 204,71; 300,25; 368,49 км/ч.

10.3.1.2 Для комплексов, оснащенных 4D модулем.

Разместить в зоне контроля комплексов метку с ГРЗ. Размещение метки ГРЗ должно

удовлетворять условиям эксплуатации применяемого имитатора.

Разместить рядом с ГРЗ имитатор «САПСАН 3М». Подключить имитатор к внешнему компьютеру и подготовить к работе.

Установить имитируемую скорость равную 1 км/ч.

Снять показание скорости, указанное на модуле отображения комплекса.

Провести измерение значений скорости для ряда имитируемых скоростей 20, 90, 180, 250, 300, 350 км/ч.

Рассчитать для имитируемых скоростей абсолютную погрешность измерения скорости ТС по формуле:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{эi},$$

где $V_{эi}$ – имитируемая скорость ТС из ряда 1, 20, 90, 180, 250, 300, 350 км/ч,

V_{ki} – скорость ТС, измеренная системой при имитируемой скорости $V_{эi}$.

10.3.2 Для комплексов, использующих метод измерений скорости движения ТС по видеокдрам.

Настроить комплекс на режим измерений, использующий метод по видеокдрам.

Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника, и разместить их в автомобиле.

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

Проехать на автомобиле зону контроля не менее 3 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 автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения во время испытаний.

Остановить запись данных с навигационного приемника.

По данным с комплекса определить время фиксации автомобиля в зоне контроля для всех проездов.

Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных комплексом, для всех проездов $V_{эi}$.

Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости ТС в зоне контроля по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{эi}$$

где V_i – значение скорости в зоне контроля, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств на контролируемом участке

Поверку проводить по одному из вариантов.

Вариант 1.

Погрешность измерений скорости на контролируемом участке определяется как сумма погрешности синхронизации двух зон контроля и погрешности измерений пройденного пути ТС на контролируемом участке. Данные погрешности определяются независимо и последовательно.

10.4.1 Определение погрешности измерения пройденного пути ТС.

10.4.2 Установить ТС неподвижно в зоне контроля на рубеже въезда на контролируемый участок (см. рисунок 6).

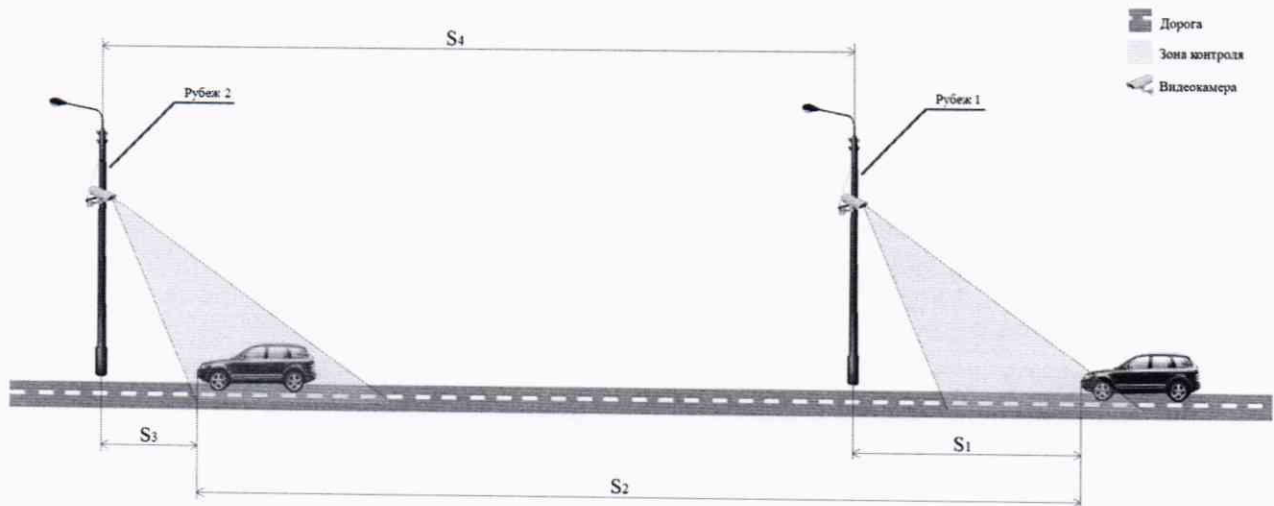


Рисунок 6 – Схема выполнения измерений

10.4.3 В программном обеспечении (ПО) комплекса на рубеже 1 произвести запуск измерения пройденного пути S для выбранного ТС. Зафиксировать значение расстояния S_1 , которое ПО комплекса автоматически рассчитает.

10.4.4 Проследовать на ТС к рубежу 2 и Остановить ТС внутри зоны контроля рубежа 2.

10.4.5 Зафиксировать значение расстояния S_3 , которое ПО комплекса автоматически рассчитает.

10.4.6 С помощью курвиметра полевого КП-230 РДТ измерить расстояние S_2 .

10.4.7 В ПО внести полученные значения S_1 и S_3 для выбранных рубежей контроля. ПО рассчитает значение S пройденного ТС пути по данным значениям S_1 , S_3 , S_4 .

10.4.8 Сравнить рассчитанное комплексами значение S пройденного ТС пути на контролируемом участке со значением S_2 измеренным курвиметром полевым КП-230 РДТ.

10.4.9 Рассчитать значение относительной погрешности измерения пройденного пути по формуле:

$$\delta_{\text{пути}} = \frac{S - S_2}{S_2} 100\%$$

10.4.10 Рассчитать значение относительной погрешности измерений текущего времени между рубежами по формуле:

$$\delta_T = \frac{2|\Delta_T|}{S_{\min}/V_{\max}} 100\%$$

где Δ_T – абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени систем с национальной шкалой времени UTC(SU), определенная по п. 10.1.

$S_{\min}$ – минимальное расстояние между рубежами контроля. ($S_{\min} = 100$ м);

$V_{\max}$ – максимальная скорость транспортного средства ($V_{\max} = 350$ км/ч = 97,2 м/с).

10.4.11 Рассчитать относительную погрешность измерений скорости для данного участка между рубежами по формуле:

$$\delta_{\text{скорости}} = |\delta_T| + |\delta_{\text{пути}}|$$

10.4.12 Рассчитать значение абсолютной погрешности для максимально возможной скорости движения ТС - 350 км/ч по формуле:

$$\Delta_{\text{скорости}} = (V \cdot \delta_{\text{скорости}} / 100\%)$$

Вариант 2.

Определение погрешности измерений скорости на контролируемом участке проводится сравнением значения скорости, измеренной комплексом и значения скорости с навигационного приемника.

10.4.13 Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника, и разместить их в автомобиле.

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

10.4.15 Проехать на автомобиле контролируемый участок не менее 3 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 автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время испытаний.

10.4.16 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.4.17 По данным с комплексов определить время фиксации автомобиля на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов.

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

10.4.19 Определить значение скорости движения автомобиля на контролируемом участке по данным с навигационного приемника по формуле:

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

где $V_{\Sigma i}$ – значение скорости на контролируемом участке 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.

10.4.20 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости на контролируемом участке по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\Sigma i}$$

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

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки по Этапу 1 (подтверждение тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS) и определения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру) считать положительными, если для всех проведенных измерений, полученные значения удовлетворяют критерию тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS) и значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Δ_T не более $\pm 0,01$ с.

11.2 Результаты поверки по Этапу 2 (определение смещения ШВ комплекса относительно ШВ UTC(SU) в пределах сходимости секундных импульсов 1 Гц (1 PPS)) определения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру и абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) считать положительными, если абсолютная погрешность синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) находится в пределах ± 1 мкс.

11.3 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения географических координат комплексов в плане считать положительными, если значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения географических координат комплексов в плане находятся в пределах ± 8 м.

11.4 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля считать положительными, если:

- для комплексов, использующих радиолокационный метод измерений скорости движения ТС, значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС находятся в пределах ± 1 км/ч;

- для комплексов, использующих метод измерений скорости движения ТС по видеокадрам, значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС находятся в пределах ± 1 км/ч.

11.5 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке для скоростей до 350 км/ч находятся в пределах ± 1 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, выдается свидетельство о поверке и (или) в формуляр комплекса 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 Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский