

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



А. Н. Щипунов

«18»

2016 г.

Комплексы аппаратно-программные «ТРАФИК-СКАНЕР-СМ»

Методика поверки
4278-007-63796276-2016 МП

2016 г.

Оглавление

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2.	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	
3.	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	
4.	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	
5.	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	
6.	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	
7.	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	
8.	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
9.	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика распространяется на комплексы аппаратно-программные «ТРАФИК-СКАНЕР-СМ» (далее по тексту комплексы) изготовленные ООО «ИСС-Интегратор», г. Москва и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

1.2. Интервал между поверками - два года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

2.2 Последовательность проведения операций должна соответствовать порядку, указанному в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение метрологических параметров:			
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств	8.3	+	+
Определение абсолютной погрешности фиксации текущего времени комплекса относительно шкалы UTC(SU)	8.4	+	+
Определение погрешности определения координат комплекса	8.5	+	-
Определение погрешности определения расстояния от комплекса до ТС	8.6	+	+

2.3 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 1, комплекс бракуется и отправляется в ремонт.

2.4 При стационарном расположении комплекса допускается его периодическая поверка на месте эксплуатации (без демонтажа комплекса). Если в месте размещения комплекса, где сигнал ГЛОНАСС принимается, но фактор HDOP имеет значение более 3, то операции по п.п. 8.5, 8.6 не проводятся и это отражается в свидетельстве о поверке.

2.5 При первичной поверке переносного исполнения комплекса поверка по п. 8.6 не проводится.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблице 2.

3.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены.

3.3 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих проведение измерений с требуемой точностью.

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки
8.3	Имитатор скорости движения транспортных средств ИС-24Д (диапазон имитируемых скоростей движения ТС от 20 до 250 км/ч, пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скорости движения ТС $\pm 0,3$ км/ч)
8.4, 8.5	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALLILEO/SBAS NV08C-CSM-DR, пределы допускаемой погрешности формирования метки времени ШВ КНС ГЛОНАСС, КНС GPS, UTC(SU) при работе по сигналам ГЛОНАСС и GPS ± 15 нс; пределы допускаемой инструментальной погрешности определения координат в плане ± 2 м с использованием дифференциального режима SBAS)
8.6	Лазерный дальномер LEICA DISTO D8 (пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 мм)

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, имеющие высшее или среднее техническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, изучившие эксплуатационную документацию наверяемые средства измерений и эксплуатационную документацию на средства поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки комплекса следует соблюдать требования безопасности, устанавливаемые руководством по эксплуатации на комплекс и руководствами по эксплуатации используемого при поверке оборудования.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

6.2 При периодической поверке комплекса на месте эксплуатации допускается работа на открытом воздухе при температуре от минус 10 °С до 40 °С в отсутствие осадков.

6.3 Поверка производится аккредитованными организациями в установленном порядке.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого комплекса и используемых средств поверки.

7.2 Убедиться в наличии заземления блока питания.

7.3 Убедиться в правильности соединений блоков комплекса.

7.4 При поверке комплекса на месте эксплуатации необходимо установить имитатор параметров движения транспортных средств ИС 24Д на дорожном полотне в зоне контроля ФБ комплекса. Расстояние между ФБ комплекса и имитатором должно быть от 3 до 5 м. Антенну имитатора необходимо ориентировать на ФБ комплекса, метка вектора поляризации E

имитатора должна быть направлена одинаково с ФБ комплекса.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Без подключения комплекса к источнику питания проверить:

- комплектность.
- отсутствие деформаций и трещин корпуса, изломов и повреждений кабелей.
- целостность пломб, наличие заводского номера и маркировки на комплексе.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если комплектность соответствует указанной в формуляре, нет механических повреждений корпуса и кабелей, места нанесений пломбы, заводского номера и маркировки соответствуют требованиям РЭ.

8.2 Опробование

8.2.1 Собрать комплекс в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Подключить персональный компьютер (ноутбук) к комплексу через WI-FI канал связи к сети с именем CM пароль securos_.

8.2.3 Включить комплекс, выждать 5 минут, убедиться, что подключение к сети WI-FI с именем CM произошло.

8.2.4 Запустить сеанс RDP и осуществить подключение к комплексу по указанному в его формуляре IP адресу, используя для авторизации логин NUC, пароль securos;

8.2.5 Убедиться, что соединение по RDP произошло.

8.2.6 Открыть любым текстовым редактором конфигурационный файл config.xml, который находится по адресу C:\Program Files (x86)\ISS\TrafficScannerSM.

8.2.7 В файле найти тег <VERSION_SOFTWARE> сравнить с указанной версией в формуляре. Версия ПО должна совпадать с указанной в формуляре и быть не менее 1.0.0.0. Найти тег <MODEL> сравнить с моделью указанной в формуляре и на корпусе комплекса. Название модели должно совпадать с указанным в формуляре. Найти тег <NUMBER> и сравнить с серийным номером в формуляре и на корпусе комплекса. Серийный номер должен совпадать с указанным в формуляре.

8.2.8 Запустить менеджер задач кликнув по иконке с названием TrafficScannerSM_Manager;

8.2.9 Выбрать закладку Control и убедиться что статус службы рабочего режима индицируется как Started (рисунок 1);

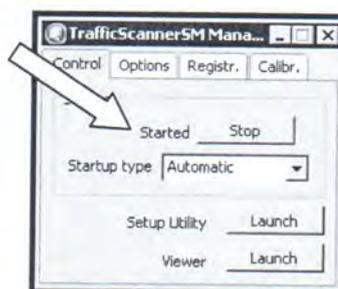


Рисунок 1

8.2.11 Результаты поверки считать положительными, если выполняются п. п. 8.2.7, 8.2.9.

8.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС

8.3.1 Установить комплекс перед имитатором параметров движения транспортных средств ИС-24Д так, чтобы метка вектора поляризации E совпадала с ФБ комплекса, включить имитатор (при поверке комплекса на месте эксплуатации выполнить п. 7.4).

Включить питание комплекса и выждать не менее 4 минут, убедиться, что подключение к сети WI-FI с именем CM произошло. Запустить сеанс RDP и осуществить подключение к комплексу по указанному в его формуляре IP адресу, используя для авторизации логин NUC, пароль secures. Убедиться, что соединение по RDP произошло. Запустить менеджер задач, кликнув по иконке с названием TrafficScannerSM_Manager. Остановить службу рабочего режима нажав на кнопку Stop, которая находится на закладке Control менеджера задач (рисунок 2).

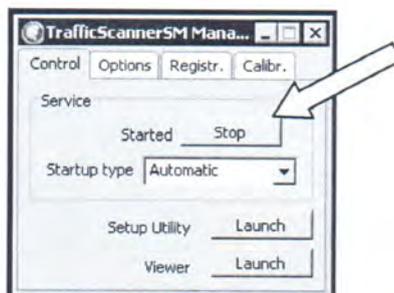


Рисунок 2

Найти на рабочем столе файл СМТест.exe. Запустить приложение СМТест. Нажать на кнопку «Порт» и в появившемся окне ввести номер виртуального COM порта, к которому подключен радарный детектор (посмотреть номер COM порта преобразователя RS485-USB радарного детектора в разделе диспетчер оборудования ОС Windows) – рисунок 3.

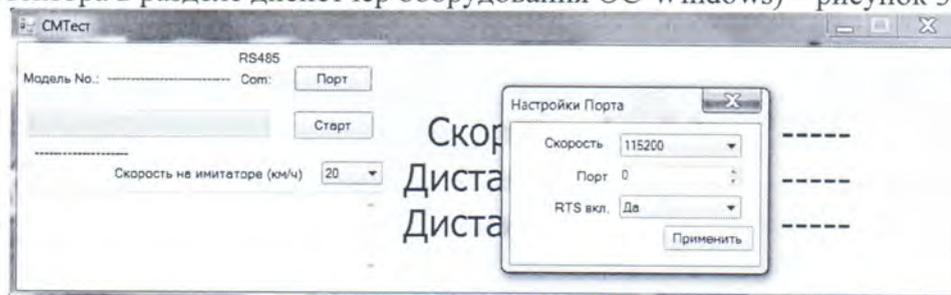


Рисунок 3

Нажать клавишу «Применить». Индикатор соединения с COM портом должен стать зеленым. Включить питание имитатора параметров движения транспортных средств;

8.3.2 В окне приложения СМТест из выпадающего списка измеряемых значений скорости выбрать значение измеряемой скорости 20 км/ч. Установить на имитаторе ИС-24Д значение имитируемой скорости 20 км/ч (Vдейств.). В окне приложения СМТест нажать кнопку «Старт». Считать значение измеренной скорости и координат цели в окне вывода информации (рисунок 4).

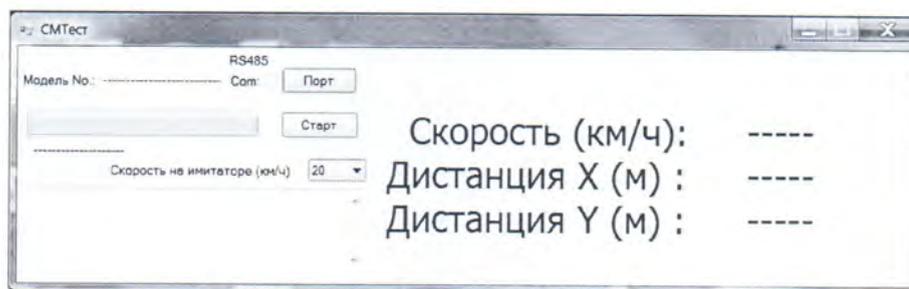


Рисунок 4

Далее последовательно устанавливать одинаковые значения имитируемой скорости (70, 90, 120, 150, 180, 250 км/ч) из выпадающего списка значений в окне приложения СМТест (Рисунок 5) на панели имитатора параметров движения транспортных средств ИС-24Д

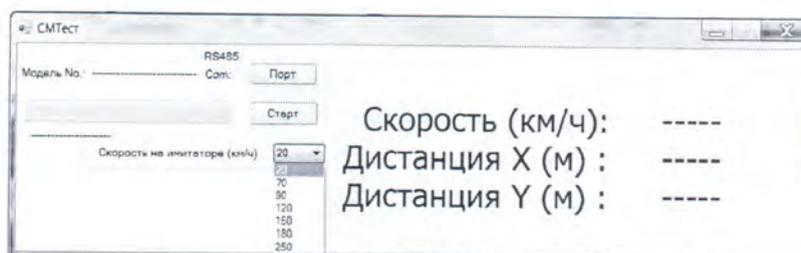


Рисунок 5.

повторяя действия п.п. 8.3.2. Будет индицироваться значение измеряемой скорости и координат цели, создаваемой имитатором.

8.3.3 Последовательно считать значение скорости, фиксируя для каждого значения из указанного диапазона погрешность скорости движения, вычисленную по формуле:

$$\Delta V = V_{\text{изм}} - V_{\text{действ}} \quad (1)$$

где $V_{\text{изм}}$ - измеренное комплексом значение скорости движения ТС,

$V_{\text{действ}}$ - действительное значение скорости движения ТС заданное имитатором.

После окончания испытаний нажать в окне приложения CM test кнопку «Стоп». Закрыть приложение CM test.

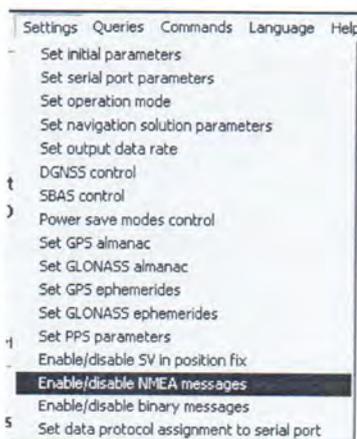
8.3.4 Результаты поверки считать положительными, если для всех значений скорости, полученные значения абсолютной погрешности находятся в пределах ± 2 км/ч.

8.4 Определение абсолютной погрешности фиксации текущего времени комплекса относительно шкалы UTC(SU)

8.4.1 Погрешность фиксации времени определяется путем сравнения времени встроенного навигационного модуля комплекса со временем аппаратуры навигационной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

8.4.2 Подключить цифровой выход USB аппаратуры навигационной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS к входу USB на задней крышке комплекса. Включить комплекс и установить с ним соединение по RDP, как описано выше. Остановить службу рабочего режима, используя менеджер задач, как описано выше. Разместить приемную антенну поверочного приемника в верхней передней части комплекса над оптическим окном. На ПК комплекса часовой пояс должен быть выставлен корректно. Комплекс должно находиться в таком месте, где уверенно принимается сигнал ГЛОНАСС, фактор HDOP имеет значение не более 2-3. Комплекс должен оставаться во включенном состоянии не менее 20 минут.

Далее, необходимо запустить приложение ГЛОНАСС приемника и указав данные портов калибровочного приемника соединиться с ним, затем открыть окно фильтра NMEA сообщений, передаваемых приемником и убедиться, что осуществляется передача необходимых данных (если в расчетах используются спутники ГЛОНАСС, то GNS, GLL и ZDA)– рисунок 6.



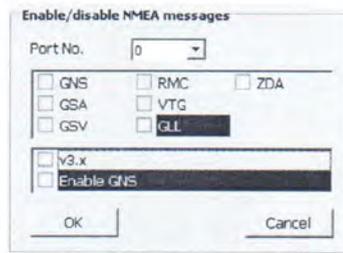


Рисунок 6

Затем, через главное меню “Settings → Set output data rate” следует задать частоту выдачи приемником данных 5 Гц по NMEA протоколу (рисунок 7);

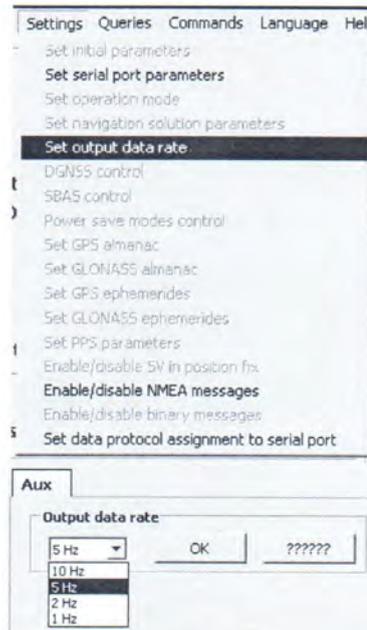


Рисунок 7

Для перевода радара в режим генерации тестовых целей необходимо:

- найти на рабочем столе файл rs485_gui_cs.exe. Запустить приложение s.m.s. RS485 Parser v0.2 для радиолокационного детектора. На экране компьютера появится информационное окно, как показано на рисунке 8;

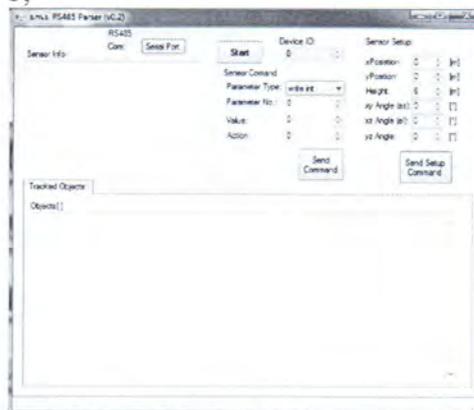


Рисунок 8

- нажать кнопку Serial port и в появившемся окне ввести номер виртуального COM порта, к которому подключен радарный детектор (посмотреть номер COM порта преобразователя RS485-USB радарного детектора, следует в разделе диспетчер оборудования ОС Windows) – рисунок 9;

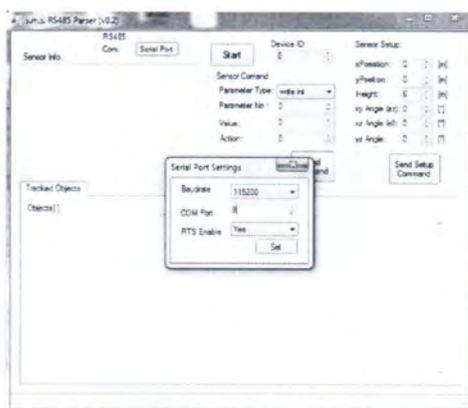


Рисунок 9

-нажать кнопку Set, после закрытия окна, нажать кнопку Start.

Появится возможность получать и видеть данные с радиолокационного детектора в окне Tracked Objects.

Далее ввести в окна интерфейса следующие значения: Parameter 68, Value 1, Action 0. Нажать клавишу Send command, затем ввести Parameter 1, Value 31, Action 0. Нажать клавишу Send command. Радарный детектор перейдет в режим генерации тестовых целей. Закрыть приложение s.m.s. RS485 Parser v0.2.

Запустить приложение “TrafficScannerSM_Manager.exe”, перейти в нем на закладку Control. Запустить приложение пуско-наладки и на вкладке радара установить границы дороги от минус 25 метров до плюс 25 метров speed limit 0, убедиться, что полоса включена (горит зеленый индикатор справа от полосы).

Запустить радар, перейти на вкладку камеры, активизировать камеру из выпадающего списка, ввести углы крена, тангажа, высоты установки и азимута равными нулю. Перейти на закладку радара и ввести нулевые значения аналогично камере, нажать кнопку Send setup. Убедиться, что тестовые рамки целей индицируются (рисунок 10);

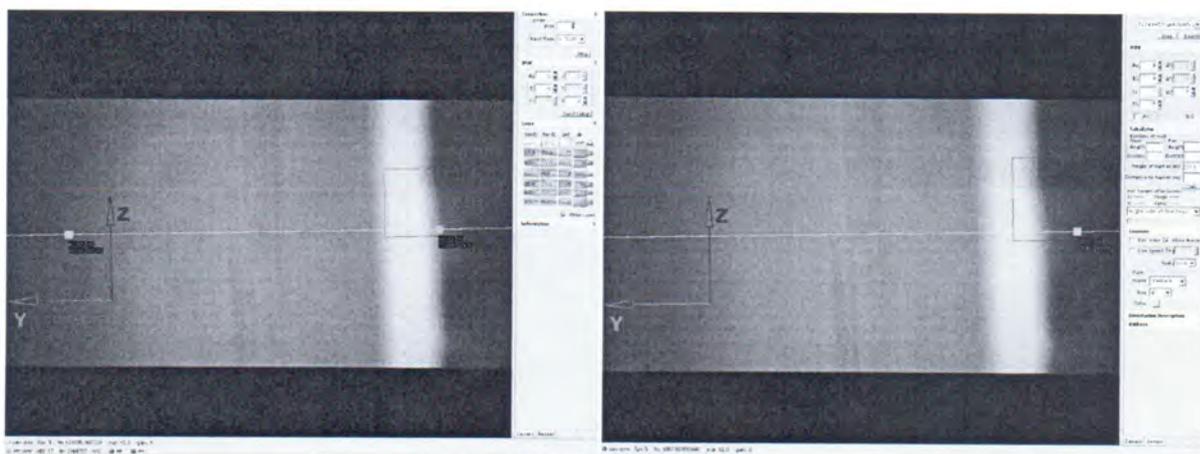


Рисунок 10

- закрыть приложение пуско-наладки. Перейти на вкладку Calibr менеджера задач. Установить галку “Use calibraton mode”, указать номер порта и скорость передачи данных по нему для калибровочного приемника (не для встроенного). Нажать кнопку Check, убедиться, что необходимые для дальнейшей работы данные действительно передаются (рисунок 11) (Ткалибр.);

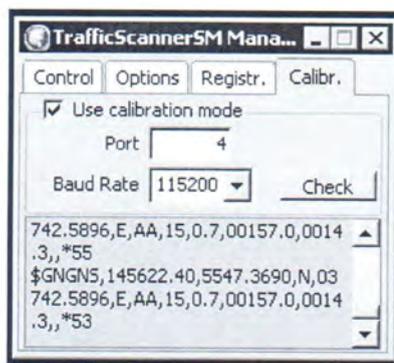


Рисунок 11

- открыть конфигурационный файл config.xml и убедиться, что штатный приёмник активен и его настройки подключения корректны.

Если вносились изменения, то сохранить изменения и закрыть конфигурационный файл. В менеджере задач перейти на закладку Control и нажать кнопку Start (рисунок 12).

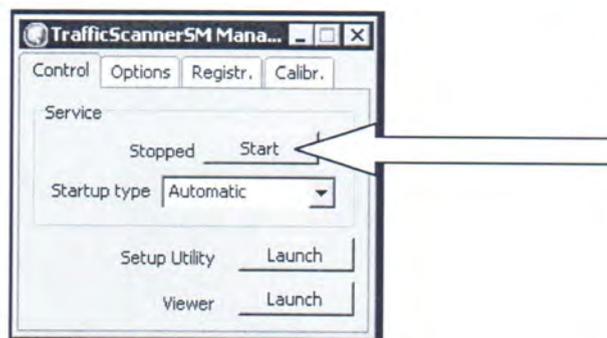


Рисунок 12

-перейти в папку Upload. Через некоторое время в данной папке начнется выгрузка файлов нарушений, шапка которых будет содержать дополнительную строку с информацией от калибровочного приемника ($T_{\text{калибр. пр.}}$) (рисунок 13);

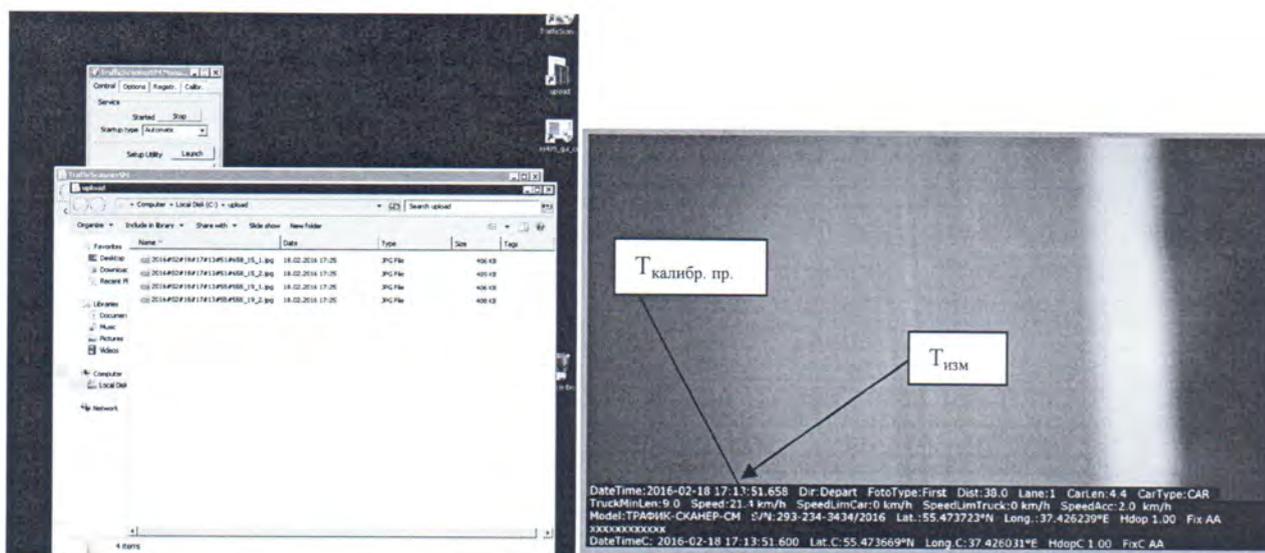


Рисунок 13

-вычислить абсолютную погрешность данных о времени между временем комплекса и временем от калибровочного ГЛОНАСС приемника по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{ИЗМ}} - T_{\text{калибр. пр.}} \quad (2)$$

8.4.3 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная допустимая погрешность измерений находится в пределах ± 1 с.

8.5 Определение погрешности определения координат комплекса

8.5.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности определений координат.

8.5.1.1 Подключить аппаратуру навигационно-временную потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALLILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее NV08C-CSM-DR) к USB-порту персонального компьютера с предварительно установленным программным обеспечением (например Terminal) для вывода на экран текущих навигационных параметров, полученных через USB-порт эталонного навигационного приемника. Включить эталонный навигационный приемник в соответствии с его инструкцией по эксплуатации и добиться появления на экране значения UTC времени и координат.

8.5.1.2 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 0,2 с для NV08C-CSM-DR и поверяемого комплекса в течение 20 минут.

8.5.1.3 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат для строк в которых значение PDOP ≤ 3 по формулам (3), (4), например, для координаты В (широты):

$$\Delta B(j) = B(j) - B(j)_{\text{эт}}, \quad (3)$$

$$dB = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta B(j), \quad (4)$$

где $B(j)_{\text{эт}}$ – значение координаты В в j-ый момент времени, угл. сек., определенное эталонным приемником;

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

– N – количество измерений.

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

8.5.1.5 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения широты и долготы по формуле (5):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B(j) - dB)^2}{N - 1}}. \quad (5)$$

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

- для широты:

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

- для долготы:

$$\Delta L(\text{м}) = \text{arc}1'' \frac{a(1 - e^2) \cos B}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L(\text{угл. с}), \quad (7)$$

где a – большая полуось эллипсоида, м;

– e – первый эксцентриситет эллипсоида;

– $1'' = 0,000004848136811095359933$ радиан ($\text{arc } 1''$).

8.5.1.7 Определить погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат, например, для координаты В, в соответствии с формулой (8):

$$P_B = \pm(|dB| + 2\sigma_B) \quad (8)$$

8.5.1.8 Результаты проверки считать положительными, если значения погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат по широте и долготы находятся в пределах ± 9 м. В противном случае комплекс направляется в ремонт.

8.6 Определение абсолютной погрешности измерений дальности комплексом до транспортного средства

8.6.1 В том случае, когда комплекс расположен стационарно, применять следующую последовательность действий для вычисления (ΔS):

Нанести на полотно дороги в рабочей зоне комплекса метку. Измерить расстояние от места размещения метки до комплекса лазерным дальномером и зафиксировать величину расстояния S_m . Пользуясь средствами интерфейса комплекса визуализировать поперечную разметку дороги и убедиться, что при установке величины дальности поперечной разметки равной величине S_m , поперечная разметка дороги на экране комплекса совпадает с видимой в поле зрения камеры меткой на дороге.

Произвести видеозапись работы комплекса.

Воспроизводить видеозапись в пошаговом режиме;

Убедиться по видеозаписи, что когда маркер радарной отметки квадратной формы пересекается с поперечной разметкой дороги (Рисунок 14), индицируется величина дальности от комплекса до ТС- S_x .

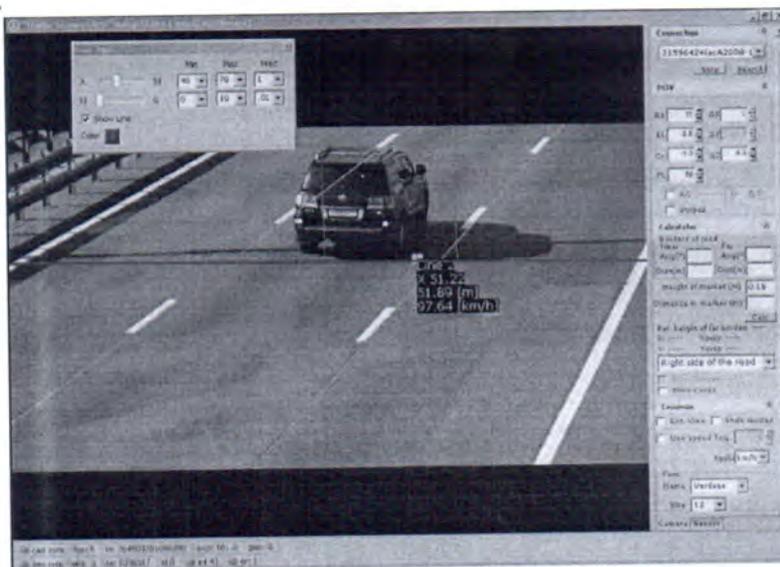


Рисунок 14

Зафиксировать величину измеренной радаром дальности S_x не менее трех раз.

Вычислить величину Δ абсолютной погрешности измерения дальности комплексом до ТС по формуле (9):

$$\Delta S = S_x - S_m$$

8.6.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений дальности комплексом до транспортного средства находится в пределах ± 1 м. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 На комплекс, прошедший поверку с положительными результатами, выдается свидетельство о поверке установленной формы.

9.2 При отрицательных результатах поверки комплекс к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования.

9.3 Результаты первичной поверки предприятием-изготовителем заносятся в формуляр.

Заместитель начальника НИО-10 –
начальник НИЦ

Э.Ф. Хамадулин