

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



А.Н. Щипунов

« 31 » 08 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные многоцелевые «Пульсар»

Методика поверки

651-20-045 МП

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на системы измерительные многоцелевые «Пульсар» (далее по тексту системы) и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

Изготовитель систем общество с ограниченной ответственностью «СофИТ» (ООО «СофИТ»), 355000, Ставропольский край, г. Ставрополь, Старомарьевское шоссе д.32 помещение 316

Интервал между поверками - два года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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 или поверке после ремонта	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС) радиолокационным методом	8.3	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС по видеокдрам	8.4	+	+
Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени системы с национальной шкалой времени UTC(SU)	8.5	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке между двумя фитералами системы	8.6	+	+
Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP \leq 3) определения координат системы в плане	8.7	+	+

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 система считается не прошедшей поверку. На систему оформляется извещение о непригодности и она направляется в ремонт.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

№ пунктов 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.
8.3	Имитатор параметров движения транспортных средств «Сапсан 3М», диапазон имитируемых скоростей от 1 до 400 км/ч; погрешность имитации скорости $\pm 0,03$ км/ч.
8.4, 8.6	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR, пределы допускаемой инструментальной погрешности измерения скорости $\pm 0,1$ м/с
8.4	Частотомер универсальный CNT-91, диапазон измеряемых частот 0,001 Гц – 300МГц
8.4	Дальномер лазерный ADA Cosmo 100, диапазон измерений расстояния от 0,05 до 100 м, пределы допускаемой погрешности измерения расстояний $\pm 1,5$ мм
8.5	Источник первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 1 мкс.
8.5	Осциллографы цифровые запоминающие С8-205/4, полоса пропускания 500 МГц, диапазон значений коэффициента развертки от 1 нс/дел до 50 с/дел
8.6	Курвиметр полевой КП-230 РДТ, пределы допускаемой абсолютной погрешности длины пути $\pm (0,005 \cdot L + 0,01)$ м, где L – действительное значение измеряемой величины, м Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-DR
8.7	Имитатор сигналов СН-3803М, предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности формирования беззапросной дальности по фазе дальномерного кода 0,1 м
Вспомогательное оборудование	
Макеты государственного регистрационного знака	
Легковой автомобиль	

Примечание:

- применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, исправны и иметь свидетельства о поверке;
- допускается применение других средств измерений, обеспечивающих проведение измерений с требуемой точностью.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться поверителями – специалистами организаций, аккредитованных на поверку средств измерений в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Во время подготовки к поверке и при ее проведении необходимо соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии, правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования, установленные технической документацией на используемые при поверке образцовые и вспомогательные средства поверки.

Работа при проведении поверки связана с открытыми трактами СВЧ мощности и требует соблюдения мер предосторожности во избежание облучения СВЧ излучением. при проведении поверки должны соблюдаться требования СанПин 2.2.4/2.1.8-055-96.

6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых систем и используемых средств поверки.

6.2 Средства поверки системы должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

6.3 Первичная и периодическая поверка систем по измерению скорости движения транспортных средств (ТС) по видеокадрам должна производиться на месте эксплуатации системы.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемой системы и используемых средств поверки.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре убедиться в том, что:

- комплектность систем совпадает с Формуляром;
- механические повреждения, влияющие на работоспособность систем, отсутствуют;
- гнезда, разъемы и клеммы чистые;
- соединительные провода и кабели целы;
- лакокрасочного покрытие не нарушено, маркировка четкая;

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если система удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

Системы, имеющие дефекты, к дальнейшей поверке не допускаются.

8.2 Отprobование

Разместить систему в месте, обеспечивающем устойчивый прием сигналов навигационных спутников.

Включить питание и выждать не менее 15 минут.

Подключить систему при помощи интерфейсного кабеля, входящего в комплект поставки, к персональному компьютеру (ПК).

Проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с руководством по эксплуатации 26.51.66-007-28047664-2020 РЭ.

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pulsar
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.8

На ПК запустить предустановленное системное программное обеспечение (ПО) и убедиться в наличии изображения с камеры в диалоговом окне ПО.

Во время установления связи со спутниками и определения местонахождения, на экране ПК будут отображаться меняющиеся значения текущих координат, дата, время и другая служебная информация

После установления связи со спутниками в поле состояние отображается символ и значения текущих координат, что свидетельствует о наличии навигационного решения.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если система после выполнения условий приёма формирует навигационное решение.

8.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом

Операция проводится на месте эксплуатации системы или в лабораторных условиях.

8.3.1. Разместить в зоне видимости системы метку с ГРЗ.

Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС производится только для фоторадарных вычислительных блоков.

8.3.2 Разместить в зоне контроля блока метку с ГРЗ. Размещение метки ГРЗ должно удовлетворять условиям эксплуатации применяемого имитатора.

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

8.3.4 Установить имитируемую скорость равную 1 км/ч.

8.3.5 Снять показание скорости, указанное на модуле отображения блока.

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

8.3.7 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 $V_{эi}$;

8.3.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом находятся в пределах ± 1 км/ч.

8.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС по видеокадрам

Определение погрешности по данному пункту методики может проводиться по одному из вариантов.

Вариант 1.

8.4.1. Определение погрешности измерений скорости движения ТС по видеокадрам проводится сравнением значения скорости измеренной системой и значения скорости с навигационного приемника.

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

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

8.4.1.3 Проехать на автомобиле зону контроля системы не менее 5 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 поверки.

8.4.1.4 Остановить запись данных с навигационного приемника.

8.4.1.5 По данным от системы определить время фиксации автомобиля в зоне контроля для каждого из пяти проездов.

8.4.1.6 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных системой для каждого из пяти проездов.

8.4.1.7 Для каждого проезда рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi}$$

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

$V_{Эi}$ – значение скорости по данным с навигационного приемника для i -го проезда, выраженное в км/ч;

8.4.1.8 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости движения ТС по видеокадрам не более ± 1 км/ч.

Вариант 2.

8.4.2. Погрешность измерения скорости движения ТС по видеокадрам определяется как сумма относительной погрешности измерений межкадровых интервалов и относительной погрешности измерения пройденного пути, определенных независимо и последовательно.

8.4.2.1 Определение погрешности формирования межкадрового интервала.

8.4.2.2 Подключить частотомер к выходу синхронизации видеодатчика.

8.4.2.3 Включить частотомер. Установить частотомер в режим измерения периода по входу «В». Установить параметры вывода результатов с усреднением по 100 измерениям. Регулируя чувствительность на входе «В» частотомера, добиться устойчивого измерения периода следования межкадровых синхроимпульсов.

8.4.2.4 Провести измерения интервалов между синхроимпульсами (между кадрами) в течение не менее 30 с.

8.4.2.5 Рассчитать абсолютную погрешность формирования интервалов времени между кадрами по формуле:

$$\Delta\tau = \tau_i - \tau_n,$$

где τ_i – измеренное значение интервала между кадрами;

τ_n – номинальное значение интервала между кадрами (из паспорта на камеру).

8.4.2.6 Рассчитать относительную погрешность формирования интервалов времени между кадрами по формуле:

$$\delta_\tau = 100\% \cdot \Delta\tau / \tau_n.$$

8.4.2.7 Определение погрешности измерений расстояния в зоне контроля

8.4.2.8 Открыть в ПО комплекса окно «Проверка измерения пути»

8.4.2.9 По видеоизображению расположить ТС неподвижно в зоне контроля по направлению к системе (согласно схеме, приведенной на рисунке 1):

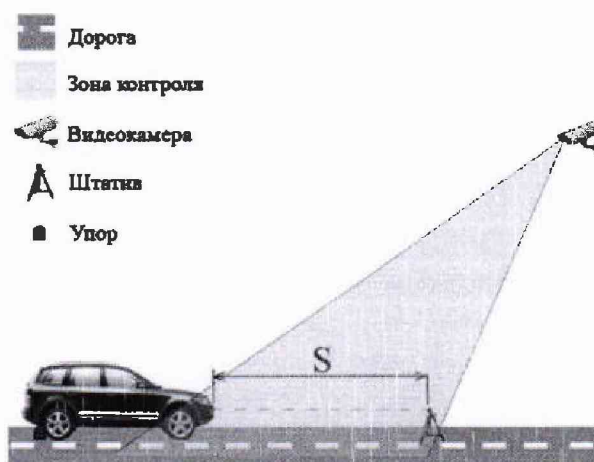


Рисунок 1

8.4.2.10 Установить лазерный дальномер на штативе в упор к пластине гос. номера ТС. В программе включить измерение пройденного пути. Переместить ТС задним ходом, затем зафиксировать ТС неподвижно.

8.4.2.11 Провести измерение расстояния S дальномером до пластины гос. номера на ТС лазерным дальномером $S_{\text{дл}}$.

8.4.2.12 Измерить это же расстояние системой S_i .

8.4.2.13 Повторить измерения пути не менее трех раз (шаги 8.4.2.9-8.4.2.12).

8.4.2.14 Рассчитать относительную погрешность измерений расстояния для каждого измерения по формуле:

$$\delta_{S_i} = 100\% \cdot (S_i - S_{\text{дл}}) / S_{\text{дл}}.$$

8.4.2.15 Из трех значений относительной погрешности измерения расстояний выбрать максимальное по модулю $\delta_{S_{\text{max}}}$

8.4.2.16 Рассчитать относительную погрешность измерения скорости по формуле:

$$\delta_{\text{скорости}} = |\delta_\tau| + |\delta_{S_{\text{max}}}|,$$

где δ_t – относительная погрешность измерений интервалов времени между кадрами (из п. 8.4.2.6)

δ_{max} – относительная погрешность измерений расстояний в зоне контроля (из п. 8.4.2.14).

8.4.2.17 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости для максимального значения скорости (V) 350 км/ч по формуле:

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

8.4.2.18 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости движения ТС по видеокдрам не более ± 1 км/ч.

8.5 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени системы 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 $\pm 0,5$ с, полученных при корректном отображении календарной даты.

8.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2

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

8.5.3 Поместить электронный дисплей в поле зрения камер одновременно с пластиной ГРЗ для обеспечения формирования кадров.

8.5.4 Сформировать пять кадров в течение 10 минут с изображением электронного дисплея (рисунок 3).



Рисунок 3

8.5.5 Сравнить значения времени T_3 (изображение дисплея на кадре) с временем, отображенным на кадре каждого компонента, входящего в фитерал $T_{фк}$, определить их разность по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta_T = T_{фк} - T_3$$

8.5.6 Результаты поверки по 1 этапу считать положительными, если для всех проведенных измерений, полученные значения удовлетворяют критерию тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

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

8.5.7. Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

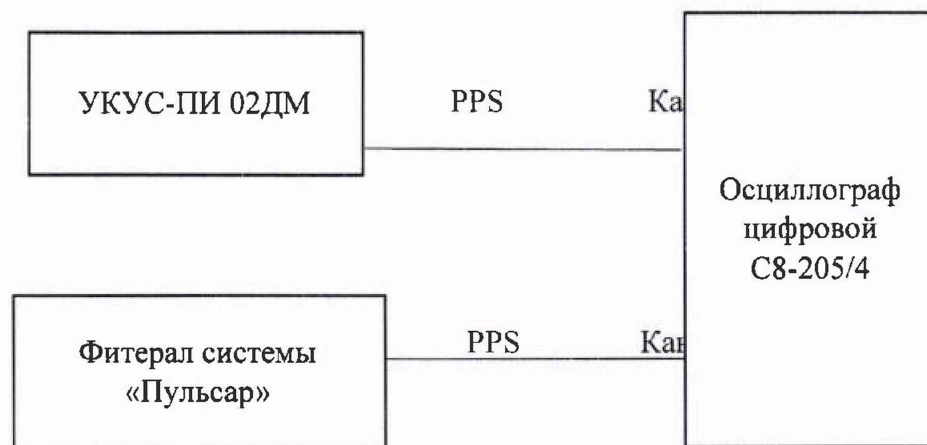


Рисунок 4

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

8.5.9. Настроить двухканальный осциллограф:

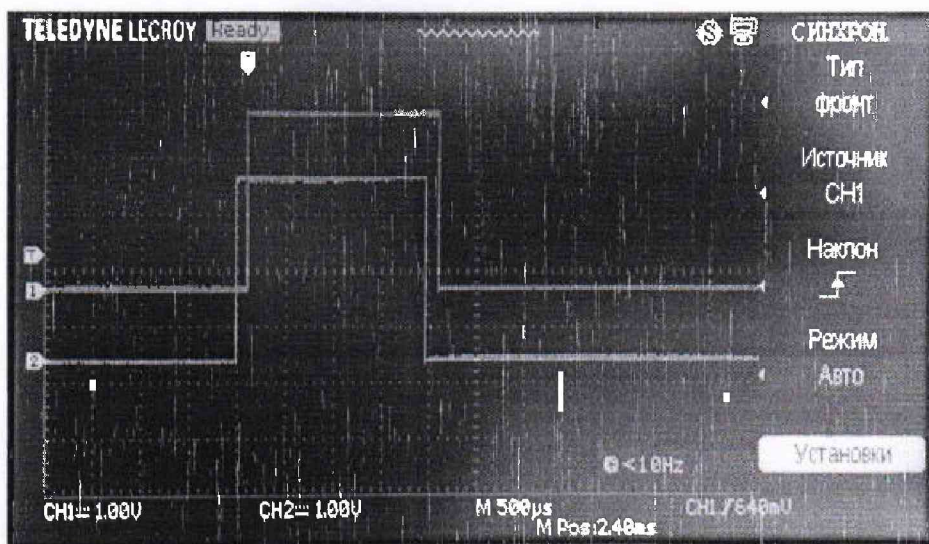
8.5.9.1. Установить коэффициенты горизонтального отклонения 1 вольт/ деление для обоих каналов осциллографа.

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

8.5.9.3. Установить развертку 10 мкс/деление.

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

8.5.10. Определить абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени систем к национальной шкале времени UTC(SU) как разность между передними фронтами импульсов 1 Гц (1 PPS) (рисунок 5).



канал 1 - импульс 1 Гц (1PPS) от УКУС-ПИ 02ДМ,
 канал 2 – импульс 1 Гц (1PPS) от фитерала системы «Пульсар»
 Рисунок 5 - Осциллограмма секундных импульсов.

8.5.11 Результаты испытаний считать положительными, если абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени систем к национальной шкале времени UTC(SU) находится в пределах ± 10 мкс.

8.6 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке между двумя фитералами системы

Определение погрешности по данному пункту методики может проводиться по одному из вариантов.

8.6.1 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. Контролируемым участком дороги является расстояние от начала зоны контроля рубежа 1 до конца зоны контроля рубежа 2.

8.6.1.1 Определение погрешности измерения пройденного пути ТС.

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

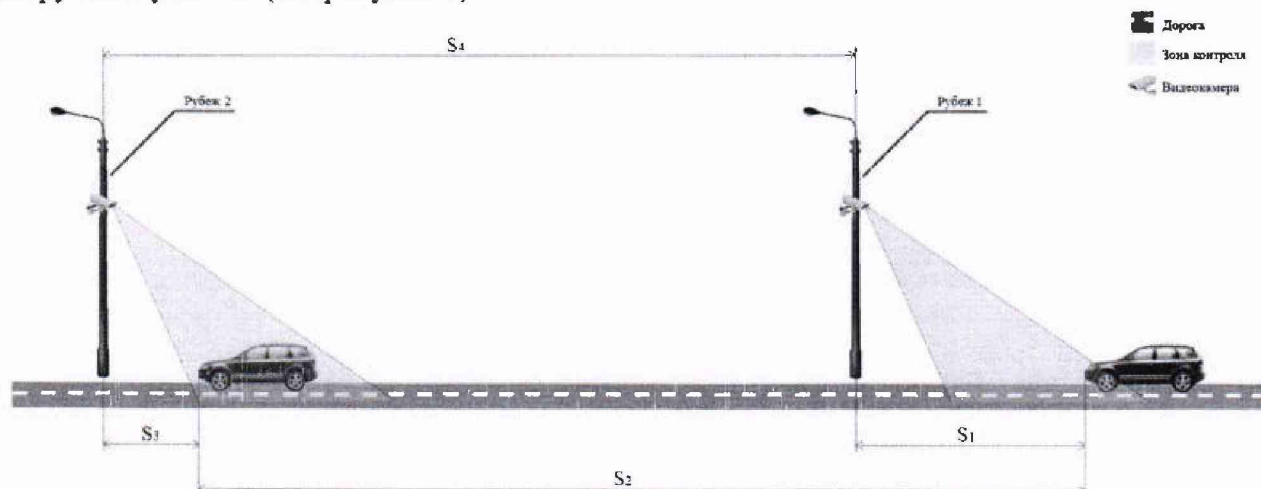


Рисунок 6

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

8.6.1.4 Проследовать на ТС к рубежу 2 и остановить ТС внутри зоны контроля рубежа 2.

8.6.1.5 Зафиксировать значение расстояния S_3 , которое ПО фитерала автоматически рассчитает.

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

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

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

8.6.1.9 Рассчитать значение относительной погрешности измерения пройденного пути по формуле:

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

8.6.1.10 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. 8.3.3

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).

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

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

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

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

8.6.1.13 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости для скоростей до 350 км/ч находятся в пределах ± 1 км/ч.

8.6.2 Вариант 2.

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

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

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

8.6.2.3 Проехать на автомобиле контролируемый участок дороги 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 проверки.

8.6.2.4 Остановить запись данных с навигационного приемника.

8.6.2.5 По данным с фитералов системы определить время фиксации автомобиля на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов.

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

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

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

где $V_{Эi}$ – 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.

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

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi}$$

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

8.6.2.9 Результаты проверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости для скоростей до 350 км/ч находятся в пределах ± 1 км/ч.

8.7 *Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат системы в плане*

8.7.1 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС (L1, код СТ) GPS (L1, код C/A)
Продолжительность	180 мин.
Количество каналов:	
ГЛОНАСС	8
GPS	8
Координаты в системе координат ПЗ-90.11:	
- широта	60°00'000000 N
- долгота	30°00'000000 E

8.7.2 Запустить сценарий имитации.

8.7.3 Настроить систему на выдачу результатов измерений в протоколе NMEA.

8.7.4 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с в течение 180 минут.

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

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

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

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

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

N – количество измерений.

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

8.7.6 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат, например, для координаты В (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).

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

- для широты:

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

- для долготы:

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

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

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

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

8.7.8 Определить абсолютную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане:

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

8.7.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат системы в плане находятся в пределах ± 3 м.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. На системы, прошедшие поверку с положительными результатами, выдается свидетельство о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 (с изменениями на 28 декабря 2018 года №5329).

9.2. Для систем с измерением скорости движения ТС по видеокдрам, на оборотной стороне свидетельства о поверке указываются модели и заводские номера компонентов, входящих в состав фитералов системы, адреса мест их установки, а также контролируемое направление движения.

9.3. При отрицательных результатах поверки системы к применению не допускаются, свидетельство о поверке аннулируется и на них выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 (с изменениями на 28 декабря 2018 года №5329).

Начальник НИО-6

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a horizontal line extending to the right.

В.И. Добровольский