



## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы аппаратно-программные измерительные с фотовидеофиксацией «BIV 7» (далее по тексту комплекс), изготавливаемые ООО «КАЗАНЬ-ТЕЛЕМАТИКА» г. Казань, и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

Комплексы аппаратно-программные измерительные с фотовидеофиксацией «BIV 7» (далее - комплексы) предназначены для измерения скорости транспортных средств (далее - ТС) в автоматическом режиме по видеокдрам, в зоне контроля и на контролируемом участке дороги, измерения значений текущего времени, синхронизированных с национальной шкалой времени UTC(SU) и определения координат комплексов.

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 синхронизации внутренней шкалы 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 координат комплекса в плане	10.2	да	да
- определение погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля	10.3	да	да



Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
- определение 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.

2.5 При измерении скорости движения ТС по видеокадрам при перемещении комплекса на новое место или нарушения пломбировки относительно крепежа комплекса должны быть проведены операции в объеме первичной поверки.

### **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  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
- 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  $55 ^\circ\text{C}$  до  $65 ^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность от 30 до 98 %,
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа,

3.5 Поверка производится аккредитованными организациями в установленном порядке.

3.6 Первичная и периодическая поверка комплекса по измерению скорости движения ТС 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 $\pm 1$ 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
10.4	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)	

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

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. В появившемся окне идентификации ввести учетные данные (Логин, Пароль)

8.3 После авторизации открывается стартовая страница комплекса «Камеры».



Рисунок 1 - Внешний вид окна «Камеры»

8.4 Осуществить проезд на ТС через зону контроля комплекса. Открыть вкладку «Журнал проезда» (рисунок 2) и убедиться, что в нем выведена основная информация:

- фотоматериалы;
- государственный регистрационный знак;
- марка/модель ТС;
- скорость и время проезда ТС.



Рисунок 2 - Внешний вид вкладки «Журнал проезда»



## 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	ИнтелВиз
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

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

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы 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 внутренней шкалы времени комплекса и национальной шкалы времени UTC(SU), отображенных на кадре в пределах менее  $\pm 1$  с, полученных при корректном отображении календарной даты.

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 – 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 «ИБ-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 «ИБ-1» (рисунок 4).



Рисунок 4 – Кадр с изображением «ИБ-1»

10.1.5 Сравнить значения времени  $T_3$  (изображение «ИБ-1» на кадре) с временем, отображенным на кадре комплекса  $T_{фк}$ , определить их разность по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta_T = T_{фк} - T_3.$$

10.1.6 Результаты поверки по п. 10.1 этап 1 (подтверждение тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS) считать положительными, если для всех проведенных измерений, полученные значения удовлетворяют критерию тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS) и значение  $\Delta_T$  не более  $\pm 1$  с.

Этап 2 - определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) в пределах сходимости секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

10.1.7 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.

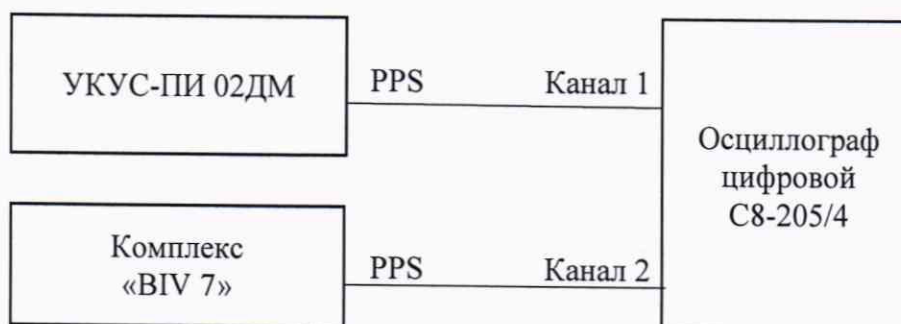


Рисунок 5 – Схема выполнения измерений



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

10.1.9 Настроить двухканальный осциллограф:

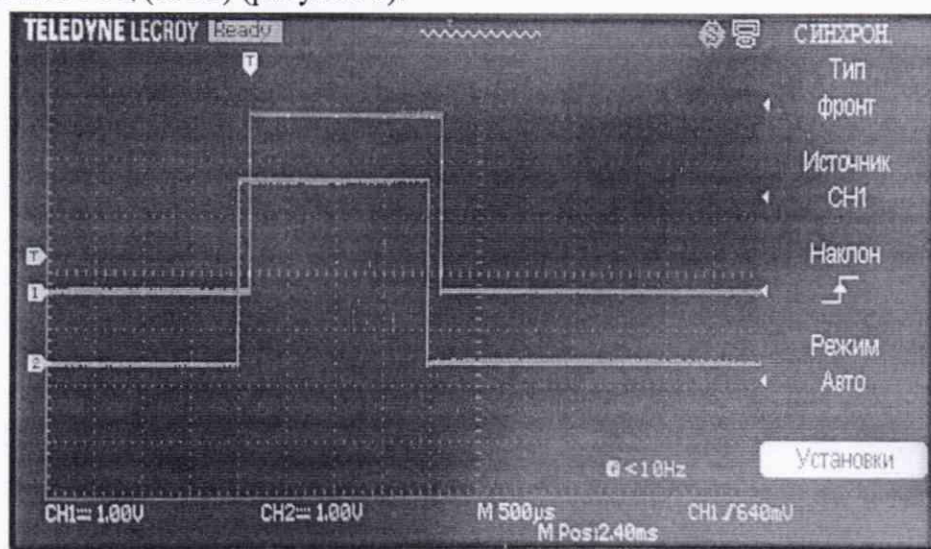
10.1.9.1 Установить коэффициенты горизонтального отклонения 1 вольт/ деление для обоих каналов осциллографа.

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

10.1.9.3 Установить развертку 1 мкс/деление.

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

10.1.10 Определить абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) как разность между передними фронтами импульсов 1 Гц (1PPS) (рисунок 6).



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

Рисунок 6 - Осциллограмма импульсов 1PPS.

10.1.11 Результаты поверки по п. 10.1 этап (определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) в пределах сходимости секундных импульсов 1 Гц (1 PPS)) определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) считать положительными, если абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) находится в пределах  $\pm 1$  мс.

## **10.2 Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP $\leq 3$ ) определения координат комплекса в плане**

10.2.1 С помощью геодезического приемника определить значения в системе координат ПЗ-90.11 широты и долготы (L и B) расположения комплекса разместив антенну приемника рядом со спутниковой антенной комплекса (на расстоянии  $10 \pm 2$  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 поверяемого комплекса в течение 5 минут.

10.2.3 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат для строк, в которых значение PDOP  $\leq 3$ , например, для координаты В (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 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).

10.2.4 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).

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

- для широты:

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

- для долготы:

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

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 ( $\text{arcl}''$ ).

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

$$\Pi_B = \pm \left( \sqrt{dB_{(м)}^2 + dL_{(м)}^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B_{(м)}^2 + \sigma_L_{(м)}^2} \right)$$



10.2.7 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP  $\leq 3$ ) определения координат комплексов в плане считать положительными, если значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP  $\leq 3$ ) определения координат комплексов в плане находятся в пределах  $\pm 5$  м.

### **10.3 Определение погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля**

10.3.1 Подготовить комплекс к измерениям, в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.3.2 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.

10.3.3 Проехать на автомобиле зону контроля не менее 3 раз с разными скоростями, при этом не менее одного раза со скоростью в диапазоне от 1 до 100 км/ч включительно и не менее двух раз со скоростями в диапазоне свыше 100 до 320 км/ч включительно. Рекомендуется выбирать возможные скорости автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения во время поверки.

10.3.4 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.3.5 По данным из «Журнала проезда» комплекса определить время фиксации автомобиля в зоне контроля для всех проездов.

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

10.3.7 Значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля:

- по видеокдрам в диапазоне от 0 до 350 км/ч включительно
  - радиолокационным методом в диапазоне от 1 до 320 км/ч включительно
- рассчитать по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{zi},$$

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

10.3.8 Для комплекса, измеряющего скорость движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, в диапазоне св. 100 до 320 км/ч включительно, для каждого проезда рассчитать относительную погрешность измерения скорости движения ТС по формуле:

$$\delta_{vi} = 100\% \cdot (V_i - V_{zi}) / V_{zi}.$$

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

- для комплекса, использующего радиолокационный метод измерений скорости движения ТС, значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, для скоростей в диапазоне от 1 до 100 км/ч включительно, находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч, а значения относительной погрешности измерений скорости движения ТС, для скоростей в диапазоне свыше 100 до 320 км/ч включительно, находятся в пределах  $\pm 1\%$ ;

- для комплекса, использующего метод измерений скорости движения ТС по видеокдрам, значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, для скоростей в диапазоне от 0 до 350 км/ч включительно, находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч.

#### **10.4 Определение погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке**

10.4.1 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.

10.4.2 Проехать на автомобиле контролируемый участок не менее 3 раз с разными скоростями, при этом не менее двух раз со скоростями в диапазоне от 0 до 200 км/ч включительно и не менее одного раза со скоростью в диапазоне свыше 200 до 350 км/ч включительно. 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.

10.4.3 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.4.4 По данным из «Журнала проезда» ведущего комплекса определить время фиксации автомобиля на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов.

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

10.4.6 Определить значение скорости движения ТС на контролируемом участке по данным с навигационного приемника по формуле:

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

где  $V_{\text{э}i}$  – значение скорости движения ТС на контролируемом участке, измеренное с применением навигационного приемника для  $i$ -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_j(i)$  – значение мгновенной скорости движения ТС по данным с комплекса для  $i$ -го проезда, выраженное в км/ч;

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

10.4.7 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке в диапазоне скоростей ТС от 0 до 200 км/ч включительно по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\text{э}i},$$

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

$V_{\text{э}i}$  – значение скорости на контролируемом участке, измеренное навигационным приемником, выраженное в км/ч.



Рассчитать значение относительной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке в диапазоне скоростей ТС от 200 до 350 км/ч включительно по формуле:

$$\delta V_i = 100\% \cdot (V_{ki} - V_{zi}) / V_{zi},$$

где  $\delta V_i$  – значение относительной погрешности измерения скорости для  $i$ -го проезда.

10.4.8 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке считать положительными если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС для скоростей от 0 до 200 км/ч включительно находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч, для скоростей свыше 200 до 320 км/ч включительно находятся в пределах  $\pm 1\%$  и для скоростей свыше 320 до 350 км/ч включительно, измеренных по видеокадрам, находятся в пределах  $\pm 1\%$ .

## **11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

11.1 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.

11.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский