

**ООО «Технологии Распознавания»**



**Комплекс аппаратно-программный  
«АвтоУраган-ВСМ2»**

**Методика поверки**

**РСАВ.402100.017 МП**



**Комплекс аппаратно-программный «АвтоУраган-ВСМ2»**

**Методика поверки  
РСАВ.402100.017 МП**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на комплексы аппаратно-программные «АвтоУраган-ВСМ2» (далее – комплексы) и устанавливает объем и методы первичной и периодических поверок.

1.2 Периодическая поверка производится один раз в два года.

## 2 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до +40 °С;
- относительная влажность до 90 %;
- атмосферное давление  $(101.3 \pm 4)$  кПа  $(760 \pm 30)$  мм рт.ст.

2.2 Средства поверки измерителя должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

2.3 При наличии в составе комплекса видеодатчиков для измерения скорости движения ТС проведение первичной и периодической поверки комплекса должно производиться только на месте эксплуатации комплекса, установленного на рубеже контроля, с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

2.4 При наличии в составе комплекса только навигационного приемника для измерений значений текущего времени проведение первичной поверки комплекса может также проводиться в лабораторных условиях.

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение погрешности измерений текущего времени	8.3	да	да
Определение погрешности формирования интервала между кадрами	8.4	да	да
Определение погрешности измерений расстояния в зоне контроля и скорости движения транспортных средств на рубеже	8.5	да*	да*
Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств на участке между рубежами	8.6	да*	да*

\*Примечание: определение погрешности измерения скорости на рубеже проводится только при наличии в составе комплекса видеодатчиков измерительных. Определение погрешности измерения скорости на участке между рубежами проводится только при наличии в составе комплекса сервера средней скорости.

3.3. При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 комплекс бракуется и направляется в ремонт.

## 4. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ 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
8.3	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C-CSM-DR, (рег. № 53513-13), предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей инструментальной погрешности синхронизации ШВ к ШВ UTC(SU), UTC(USNO), системным ШВ систем ГЛОНАСС и GPS не более 15 нс; пределы допускаемой инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане $\pm 5$ м
8.4	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-81, диапазон измерений длительности от 1 мкс до $10^4$ с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности $\pm [1 \cdot 10^{-7} \cdot t + 1 \cdot 10^{-6}]$ , где t – измеряемая длительность, с
8.5	Лазерный дальномер LEICA DISTO D510, диапазон измерений расстояния от 0,05 до 200 м. Пределы допускаемой погрешности измерения расстояний $\pm$ (от 1,0 до 8,0) мм
8.6	Измеритель скорости и длины лазерный ИСД-5, диапазон измерений от 0,2 до 9999 м, пределы допускаемой относительной погрешности измерений расстояния $\pm 0,15$ %
Вспомогательное оборудование	
8.3	Электронный дисплей из измерительного комплекта комплекса

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

4.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012–94, имеющие высшее или среднее техническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить инструкции по эксплуатации поверяемого прибора и используемых средств поверки.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- комплектность комплекса должна соответствовать комплектности, указанной в формуляре;
- на корпусе комплекса должны быть нанесены маркировка и заводской номер, пломбировка должна быть в целостности;
- комплекс не должен иметь механических повреждений, влияющих на его работу.

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте требований.

## 8.2 Опробование

Опробование проводят на смонтированном комплексе на пункте дорожного контроля.

8.2.1 Подготовить комплекс к работе, проверить включение электропитания комплекса.

8.2.2 Проверить идентификационные данные ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Примечание
Модуль «Измерение значений текущего времени»	v1.5 не ниже	
Модуль «Измерение скорости по видеокадрам»	v 4.3 не ниже	*Проверять только при наличии в комплектации комплекса
Модуль «Измерение скорости между рубежами»	v1.0 не ниже	*Проверять только при наличии в комплектации комплекса

8.2.3 Проследовать на транспортном средстве (далее ТС) через зону контроля каждого видеодатчика. Убедиться, что видеодатчик из состава комплекса фиксирует ТС, и на монитор комплекса выводится результат:

- изображение зафиксированного транспортного средства;
- значение скорости ТС (при наличии модуля «Измерение скорости по видеокадрам»);
- распознанный государственный регистрационный знак.



8.2.4 Выполнить действия пункта 8.2.3. для каждого видеодатчика комплекса.

8.2.5 Результаты поверки по пункту 8.2 считать положительными, если обеспечивается выполнение требований, перечисленных в пунктах 8.2.2 и 8.2.3. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

### **8.3 Определение погрешности измерений текущего времени**

8.3.1 Проверка проводится путем сравнения времени, записанного на формируемом видеокadre, со значением эталонного времени. В качестве эталонного времени используется значение времени UTC (SU) с эталонного навигационного приемника.

8.3.2 Подключить эталонный навигационный приемник ко входу электронного дисплея из измерительного комплекта. Когда приемник получит NMEA-решение с признаком достоверного времени «А», на дисплее будет отображаться текущее время UTC (Тэ).

8.3.3 Поместить электронный дисплей в поле зрения видеодатчика и включить запись кадров.

8.3.4 Сформировать не менее пяти кадров в течение 10 минут с изображением электронного дисплея. Сравнить значения эталонного времени  $T_э$  (изображение дисплея на кадре) с временем формирования кадра  $T_{фк}$  (значение времени, записанное в верхнем левом углу кадра), определить их разность по формуле:

$$\Delta T = T_э - T_{фк}.$$

8.3.5 Результаты поверки считать положительными, если для всех проведенных измерений разность эталонного и измеренного времени находится в пределах  $\pm 1$  мс.

### **8.4 Определение погрешности формирования интервала между кадрами**

8.4.1 Проверка проводится с использованием метода прямых измерений.

8.4.2 Подключить частотомер к выходу синхронизации видеодатчика.

8.4.3 Убедиться в том, что видеодатчик синхронизирован с навигационным приемником из состава комплекса.

8.4.4 Включить частотомер. Установить частотомер в режим измерения периода по входу «В». Установить параметры вывода одиночных результатов (без усреднения). Регулируя чувствительность на входе «В» частотомера, добиться устойчивого измерения периода следования кадровых синхроимпульсов.

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

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

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

где  $\tau_i$  – измеренное значение интервала между кадрами;

$\tau_n$  – номинальное установленное значение интервала между кадрами.

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

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

8.4.7 Результаты поверки по пункту 8.4 считать положительными, если  $\Delta \tau$  находится в пределах  $\pm 15$  мкс.

## 8.5 Определение погрешности измерений расстояния в зоне контроля и скорости движения транспортных средств на рубеже

8.5.1 При наличии модуля «Измерение скорости по видеокадрам» проводится определение погрешности измерений скорости по видеокадрам как сумма относительной погрешности измерений межкадровых интервалов и относительной погрешности измерения пройденного пути, определенных независимо и последовательно.

8.5.2 Определение погрешности измерения пройденного пути ТС.

8.5.2.1 Открыть в ПО комплекса окно «Проверка измерения пути» (см. Руководство по эксплуатации)

8.5.2.2 По видеоизображению проверяемого видеодатчика расположить ТС неподвижно в зоне контроля по направлению к видеодатчику (согласно схеме, приведенной на рисунке 1):

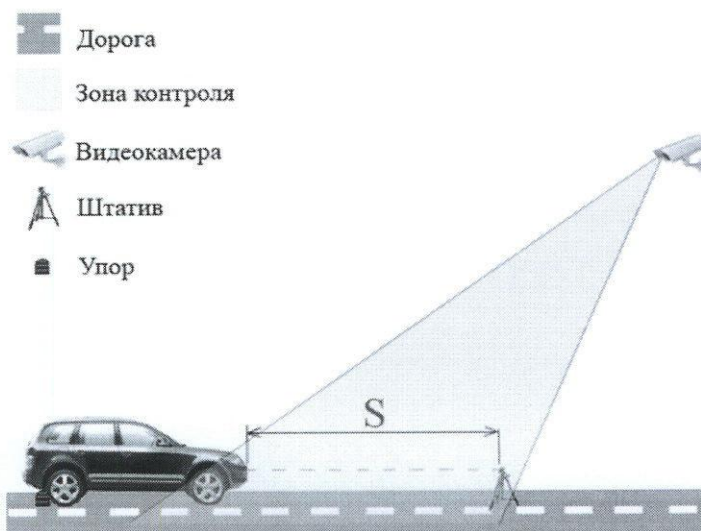


Рисунок 1

8.5.2.3 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.

8.5.2.4 Провести измерение расстояния  $S$  дальномером до пластины гос. номера на ТС лазерным дальномером  $S_{zi}$ .

8.5.2.5 Измерить это же расстояние комплексом  $S_i$ .

8.5.2.6 Повторить измерения пути не менее трех раз (шаги 8.5.2.2-8.5.2.5).

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

$$\delta_{si} = 100\% \cdot (S_i - S_{zi}) / S_{zi}$$

8.5.2.8 Результаты проверки считать положительными если относительные погрешности измерений расстояния для каждого измерения находятся в пределах  $\pm 0,7\%$ .

8.5.3 Рассчитать относительную погрешность измерения скорости для данного видеодатчика по формуле:

$$\delta_{\text{скорости}} = \delta_{\tau} + 0,7\%$$

где  $\delta_{\tau}$  – относительная погрешность измерений интервалов времени между кадрами.  
С учетом п.п. 8.4.

8.5.4 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости для значений скорости ( $V$ ) 100 и 255 км/ч по формуле:

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

8.5.5 Повторить операции п.п 8.5.2 – 8.5.4 для каждого видеодатчика.

8.5.6 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости для скоростей до 100 км/ч не более 1 км/ч, для скоростей свыше 100 км/ч до 255 км/ч не более 2 км/ч.

## 8.6. Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств на участке между рубежами

8.6.1 При наличии модуля «Измерение скорости между рубежами» проводится определение погрешности измерений скорости между рубежами как сумма погрешности синхронизации двух рубежей и погрешности измерения пройденного пути от зоны контроля на рубеже въезда до зоны контроля на рубеже выезда, определенных независимо и последовательно.

8.6.2. Определение погрешности измерения пройденного пути ТС.

8.6.2.1. Установить на ТС измеритель скорости и длины лазерный ИСД-5, привести его в рабочий режим.

8.6.2.2. Установить ТС неподвижно в зоне контроля на рубеже въезда на протяженный участок (см. рисунок 2).

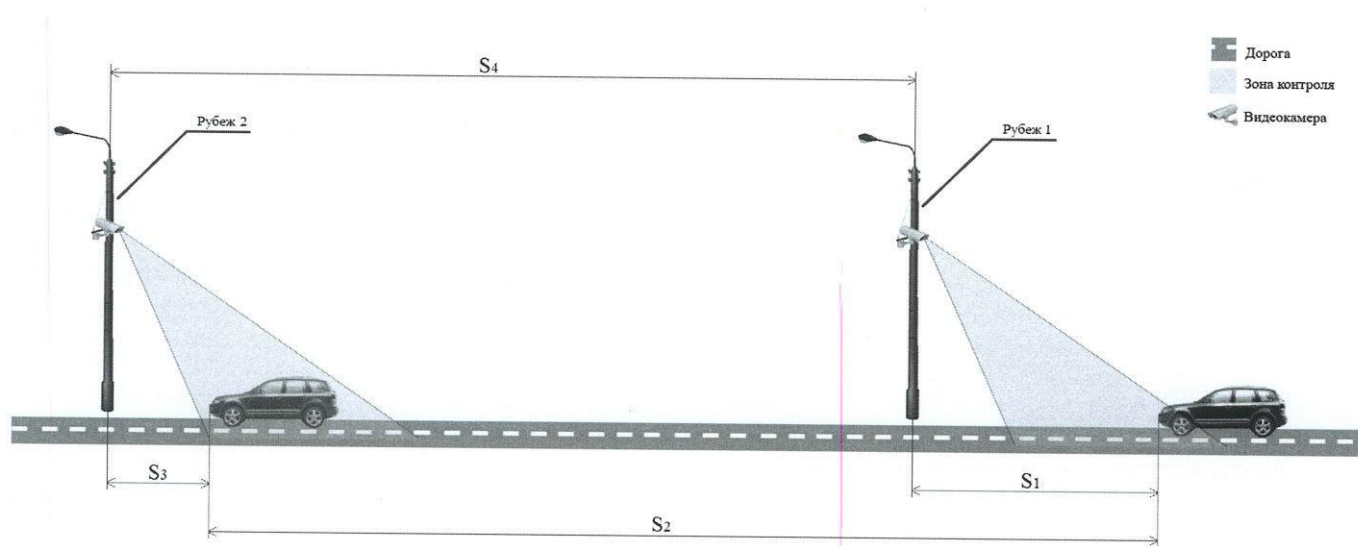


Рисунок 2

8.6.2.3. В программное обеспечение (ПО) комплекса на рубеже произвести запуск измерения пройденного пути для выбранного ТС. На ТС включить измерение пути лазерным измерителем длины. При выезде ТС из зоны контроля зафиксировать значение S1.

8.6.2.4. Проследовать на ТС до рубежа выезда с протяженного участка дороги. Остановить ТС в зоне контроля видеодатчика на рубеже выезда.

8.6.2.5. В ПО комплекса на рубеже произвести остановку измерения пути, зафиксировать значение S3.

8.6.2.6. Зафиксировать показания S2, полученные с помощью лазерного измерителя длины.

8.6.2.7. В ПО сервера средней скорости внести полученные значения S1 и S3 для выбранных рубежей контроля. Сравнить рассчитанное комплексом значение пройденного ТС пути между рубежами S со значением S2 измеренным лазерным измерителем длины.

Рассчитать значение относительной погрешности измерения пройденного пути по формуле:

$$\delta_{\text{пути}} = 100\% \cdot (S - S2) / S2.$$

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

$$\delta_T = 100\% \cdot 2 \cdot |\Delta_T| / (S_{\min} / V_{\max}),$$



где  $\Delta_T$  – абсолютная погрешность измерений текущего времени на рубеже, определенная по п.п. 8.3;

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

$V_{\max}$  – максимальная скорость транспортного средства, м/с.

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

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

8.6.5 Рассчитать значение абсолютной погрешности для скоростей ( $V$ ) 100 и 255 км/ч по формуле:

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

8.6.6 Выполнить действия пунктов методики 8.6.2 -8.6.5 для каждого участка пути (в зависимости от комплектации комплекса).

8.6.7 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости на участке не превышает для скоростей до 100 км/ч не более 1 км/ч, для скоростей свыше 100 км/ч до 255 км/ч не более 2 км/ч.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 При положительных результатах поверки на комплекс оформляется свидетельство о поверке по форме, установленной ПР 50.2.006-94.

9.2 При отрицательных результатах поверки комплекс к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94 с указанием причины непригодности.