

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

  
**А.Н. Щипунов**  
**«28» 08 2017 г.**

**КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ**  
**«АЗИМУТ 3»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**ТБДД.466534.020 МП**

**г.п. Менделеево**  
**2017 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения.....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Средства поверки .....	3
4 Требования к квалификации поверителей. ....	4
5 Требования безопасности .....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Проведение поверки.....	5
8 Оформление результатов поверки .....	16

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на комплексы измерительные программно-технические (КИПТ) «Азимут 3–XX.XX.XX» (далее - комплексы) всех вариантов исполнения и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичную поверку комплексов проводят по настоящей методике на предприятии изготовителе в объеме согласно таблице 1.

1.3 Внеочередная поверка, обусловленная ремонтом, изменением схем монтажа и углов установки, а также перемещением комплексов, проводится в объеме периодической поверки.

1.4 Интервал между поверками 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки комплекса проводят операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1

№	Наименование операции	№ пункта методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Идентификация ПО Комплекса	7.3	Да	Да
4	Проверка метрологических характеристик		Да	Да
4.1	Определение отклонения шкалы времени Комплекса от шкалы UTC(SU)	7.4	Да	Да
4.2	Определение погрешности канала измерений скорости в «зоне контроля»	7.5	Нет	Да
4.3	Определение погрешности измерения скорости по измерительному участку дороги	7.6	Нет	Да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2:

Таблица 2.

№ пункта методики поверки	Наименование	Краткие характеристики
Средства измерений		
7.5, 7.6	1. Лазерный дальномер Leica DISTO D510	Пределы допускаемой погрешности измерений расстояний $\pm 1,0$ мм
7.5	2. Частотомер универсальный GFC-8010H	Пределы относительной погрешности по частоте опорного генератора $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ за 12 мес.
7.6	3. Курвиметр полевой КП-230С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности длины пути $\pm (0,005 \cdot L + 0,01)$ м, где L – действительное значение измеряемой величины, м
7.4	4. Осциллограф цифровой АКИП-4115/1А	Полоса пропускания 25 МГц, время нарастания переходной характеристики 14 нс, диапазон установки коэффициентов развертки

		от 25 нс/дел до 50 с/дел, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки $\pm 0,01\%$
7.4	5. Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS /GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее - навигационный приемник)	Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей инструментальной погрешности синхронизации ШВ к ШВ UTC(SU), UTC(USNO), системным ШВ систем ГЛОНАСС и GPS $\pm 15$ нс; пределы инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения скорости $\pm 0,1$ м/с.
Вспомогательное оборудование		
7.5, 7.6	6. Приспособление-микролифт для установки и наводки лазерного дальномера на цель (далее - штативная головка)	Штативная головка Manfrotto 410 с точным позиционированием
7.5, 7.6	7. Штатив	Совместим со штативной головкой Manfrotto 410
7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6	8. Переносной компьютер типа "Ноутбук"	Удовлетворяющий требованиям к аппаратному обеспечению АРМ "Наладчик" согласно ТБДД.466534.020 РО 2

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

3.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации (РЭ) и настоящей методикой поверки (МП).

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Условия поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Температура окружающего воздуха, °С:	
- в помещении, где установлены вычислительный модули (исполнение Азимут 3-02.XX.XX)	+5 - +40
- на открытом воздухе, где установлены ТВ датчики и вычислительный модуль (исполнение Азимут 3-01.XX.XX)	-40 - +50
- на открытом воздухе, где установлены ТВ датчики и вычислительный модуль (исполнение Азимут 3-03.XX.XX)	-50 .. +60

Относительная влажность воздуха при 30 °С в помещении, где установлены вычислительный модули (исполнение Азимут 3-02.XX.XX), %	до 80
Относительная влажность воздуха при 30 °С на открытом воздухе, где установлены ТВ датчики и вычислительный модуль (исполнение Азимут 3-01.XX.XX, Азимут 3-03.XX.XX), %	до 90

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить соответствие поверяемого комплекса следующим требованиям:

- комплектность комплекса и его компонентов соответствует указанной в паспорте на данный комплекс;
- отсутствие механических повреждений ТВ датчиков, линий связи, элементов комплекса, в том числе, заземления, отсутствие незакрепленных предметов;
- соответствие монтажа комплекса его технической документации (для установленных комплексов);
- наличие действующих клейм, пломб, заводских номеров на шильде вычислительного модуля комплекса;

### 7.2 Опробование

Опробование проводить на смонтированном оборудовании в месте установки комплекса в полном составе, согласно комплектации указанной в паспорте комплекса, при этом:

- оценить возможность функционирования комплекса с учетом значений внешних влияющих факторов, температуры, давления, освещенности.
- в случае, если питание комплекса отключено, включить питание комплекса, дождаться выхода комплекса на рабочий режим согласно «Руководства по эксплуатации» ТБДД.466534.020 РЭ и АРМа «Наладчик» ТБДД.466534.020 РО2.
- подключить ноутбук к комплексу согласно «Руководства по эксплуатации».
- запустить и подключить к комплексу АРМ «Наладчик»
- в АРМ «Наладчик» перейти на страницу «Мониторинг». В окнах страницы «Мониторинг» должны отображаться транспортные средства, номера которых были распознаны комплексом
- убедиться на примере проходящего транспорта, что распознавание комплексом Государственного регистрационного знака (ГРЗ) проходящих транспортных средств производится и ведется измерение скорости транспортных средств.

Согласно указаниям «Руководства по эксплуатации» и АРМ «Наладчик», на экран монитора комплекса вывести информационные окна по соответствующим каналам визуального контроля и измерений скорости со всей необходимой информацией:

- изображение распознанного транспортного средства;
- значение его скорости;
- распознанный государственный регистрационный знак.

Результаты опробования считать положительными, если наблюдается совпадение номеров в контрольной строке и на изображении транспортного средства на экране монитора.

Вид информационного окна приведен на рисунке 1.

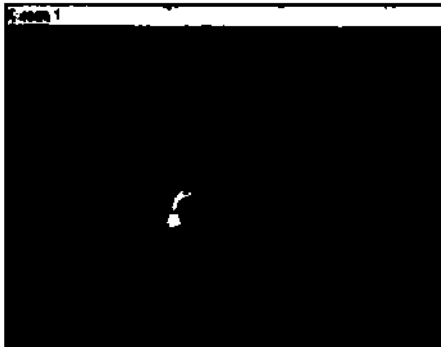
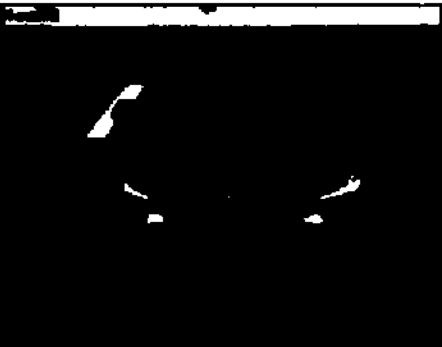
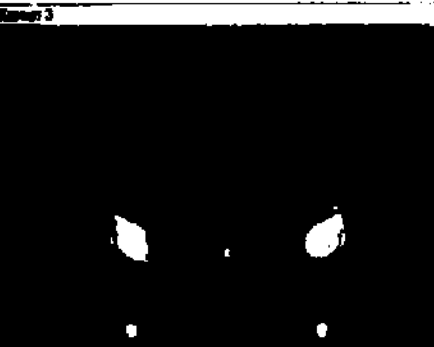



Камера 1					Камера 2					Камера 3				
														
Дата время	Гос.номер	Скорость	Средняя скорость	Изображение	Дата время	Гос.номер	Скорость	Средняя скорость	Изображение	Дата время	Гос.номер	Скорость	Средняя скорость	Изображение
30.05.2017 09:22:38	а784ар158	88	0		30.05.2017 09:22:38	а808ас158	81	0		30.05.2017 09:22:38	а894ас158	77	0	
30.05.2017 09:22:35	а848ас158	82	0		30.05.2017 09:22:32	а883ар158	81	0		30.05.2017 09:22:31	а853уа158	81	0	
30.05.2017 09:22:34	а888ас158	84	0		30.05.2017 09:22:29	а718ар158	58	0		30.05.2017 09:22:28	а851ас158	87	0	
Камера 4					Камера 5					Камера 6				
														
Дата время	Гос.номер	Скорость	Средняя скорость	Изображение	Дата время	Гос.номер	Скорость	Средняя скорость	Изображение	Дата время	Гос.номер	Скорость	Средняя скорость	Изображение
30.05.2017 09:21:53	а244ас158	58	58		30.05.2017 09:22:32	а377аа158	88	62		30.05.2017 09:21:55	а451ар158	76	63	
30.05.2017 09:21:53	а052аа158	44	95		30.05.2017 09:22:08	а820аа158	98	0		30.05.2017 09:21:46	а385аа158	63	73	
30.05.2017 09:21:52	а339аа158	44	54		30.05.2017 09:21:57	а438аа158	88	59		30.05.2017 09:21:43	а856аа158	62	74	

Рисунок 1 - «Информационное окно»

**Примечание:**

Отprobование проводить для всех контролируемых полос и направлений движения поверяемого комплекса.

**7.3 Идентификация ПО комплекса**

7.3.1 Используя АРМ «Наладчик», перейти на страницу «Система».

7.3.2 На странице система в подразделе «Идентификационные данные метрологически значимой части ПО» считать версию файла.

**Идентификационные данные метрологически значимой части ПО**

Имя файла /usr/lib/libmetrology.so

Версия 3.0.0

7.3.3 Результаты считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Значение
Версия	3.0.0 и выше

#### 7.4 Определение отклонения шкалы времени комплекса от шкалы UTC(SU).

7.4.1 Убедиться, что вычислительный модуль комплекса синхронизирован со шкалой времени ГЛОНАСС. Для этого в АРМ «Наладчик» перейти на страницу «Дата и время» и убедиться, что значения указанные в таблице "Синхронизация" соответствуют таблице 5.

Таблица 5

Колонка	Значение
Источник синхронизации	PPS
Отклонение	от -1 до +1 мс
Посл. синхр.	не более 60 с

Пример корректных значений приведен на рисунке 2.

Дата, время:

30.05.2017

09:24:34

Часовой пояс

GMT+05:00

Сохранить

Синхронизация

Источник синхронизации	Отклонение, мс	Нестабильность, мс	Посл. синхр., с
PPS	0.004	0.004	16

Рисунок 2 - Страница «Дата и время» АРМ «Наладчик»

#### 7.4.2 Собрать измерительную схему согласно рисунку 3

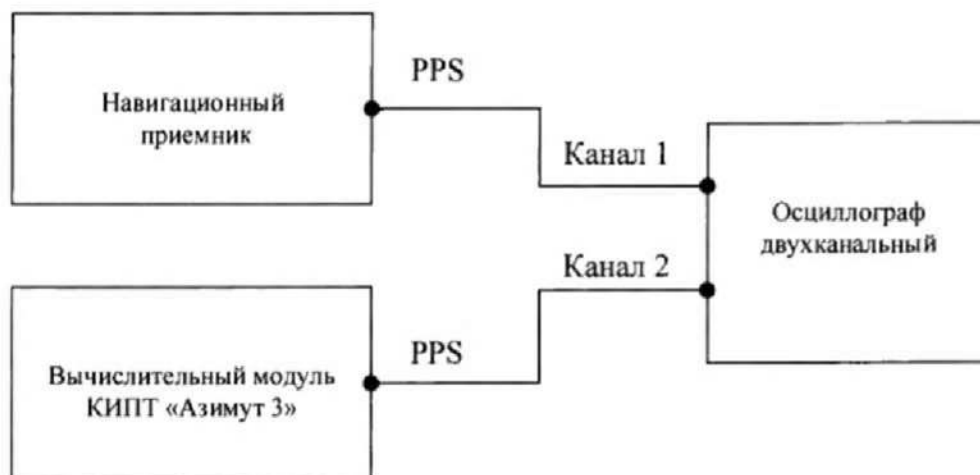


Рисунок 3 - Измерительная схема для определения погрешности канала измерения времени

7.4.3 Убедиться что источник секундных импульсов (Навигационный приемник) синхронизирован со шкалой времени UTC (SU).

7.4.4 Настроить двухканальный осциллограф:

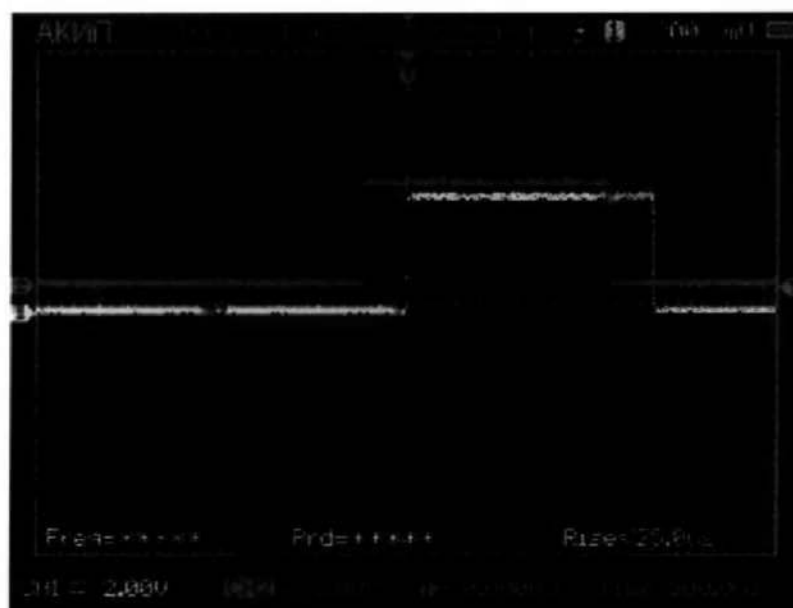
7.4.4.1 Установить коэффициенты горизонтального отклонения 1 вольт/ деление для обоих каналов осциллографа.

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

7.4.4.3 Установить развертку 500 мкс/деление.

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

7.4.5 По изображению на экране осциллографа убедиться, что разность передних фронтов секундных импульсов не превышает 1 мс (рисунок 4).



канал 1 - импульс эталонного источника секундных импульсов,

канал 2 - импульс вычислительного модуля КИПТ «Азимут 3»

Рисунок 4 - Осциллограмма секундных импульсов

Результаты считать положительными, если разность передних фронтов секундных импульсов не превышает 1 мс.

## 7.5 Определение погрешности измерения скорости в зоне контроля

Данный пункт методики поверки выполняется при наличии каналов измерения скорости транспортных средств.

Погрешность измерения скорости рассчитывается по формуле (7.5.1):

$$\delta = \sqrt{\delta_T^2 + \delta_L^2}, \quad (7.5.1)$$

где

$\delta_L$  - относительная погрешность измерения расстояния;

$\delta_T$  - относительная погрешность измерения времени.

7.5.1 Определение относительной погрешности измерений расстояния в зоне контроля:

- установить лазерный дальномер на штативную головку (таблица 2)
- установить на лазерном дальномере режим измерения расстояния от передней поверхности прибора (см. руководство по эксплуатации используемого дальномера)



- в «зоне контроля», в направлении движения автомобилей, установить автомобиль, передний ГРЗ, должен находиться в нижней четверти изображения; Передние колеса автомобиля установить в положение «прямо»



Рисунок 5 – Установка лазерного дальномера к ГРЗ

- в диалоге «Живое видео» АРМ «Наладчик» ввести ГРЗ автомобиля.
- в диалоге «Живое видео» АРМ «Наладчик» нажать кнопку «Старт измерений»;
- дождаться, когда после распознавания ГРЗ, кнопка «Старт измерений» станет неактивной, а кнопка «Стоп измерений» - активной
- установить штатив с лазерным дальномером, так чтоб передняя поверхность дальномера упиралась в середину ГРЗ.
- переместить автомобиль задним ходом вдоль направления движения автотранспорта так, чтоб ГРЗ оказался в верхней четверти зоны распознавания; при перемещении автомобиля лазерный дальномер должен остаться неподвижным.
- в диалоге «Живое видео» АРМ «Наладчик» нажать кнопку «Стоп измерений», считать измеренное значение, записать его в таблицу 6 в графу «Длина, рассчитанная измерительным комплексом»;
- с помощью лазерного дальномера измерить расстояние, на которое переместился ГРЗ, результат записать в таблицу 6 в графу «Длина, измеренная дальномером». Расстояние нужно измерять, прицеливаясь в ту же точку ГРЗ, в которую была уперта передняя поверхность дальномера.

Таблица 6

№ Измер.	Перемещение ГРЗ в зоне контроля			
	Длина, измеренная дальномером $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

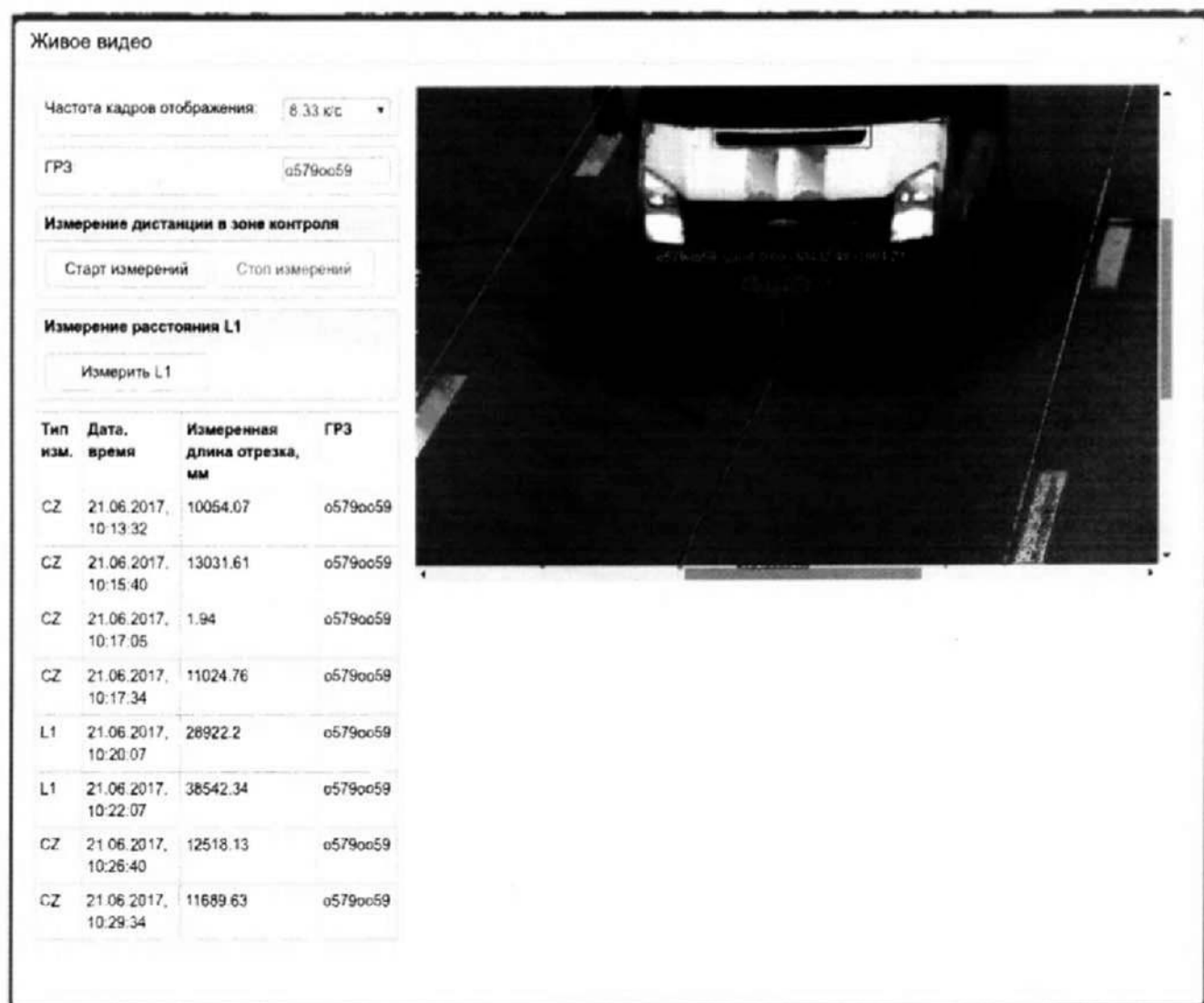


Рисунок 6 - Окно расчета длины отрезка с помощью измерительного комплекса

- повторить данный замер три раза, вычислить абсолютную и относительную погрешность измерения длины отрезка, при этом:

Абсолютную погрешность измерения расстояния определить по формуле (7.5.2):

$$\Delta = L_k - L_p \quad (7.5.2)$$

Относительную погрешность измерения расстояния определить по формуле (7.5.3):

$$\delta_L = \frac{\Delta}{L_p} \cdot 100 \% \quad (7.5.3)$$

7.5.2 Определение относительной погрешности измерения времени (погрешности времени следования кадровых синхроимпульсов).

7.5.2.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 7.



Рисунок 7 - Измерительная схема для определения погрешности следования кадровых синхроимпульсов.

Вход частотомера подключается к выходу «Синхро» панели инженера вычислительного модуля комплекса

7.5.2.2 Подготовить частотомер к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.5.2.3 Установить частотомер в режим измерения периода следования импульсов (Кнопка ослабления чувствительности входного сигнала «ATT 1/1, 1/10» в положении 1/10, кнопка управления фильтром нижних частот «LPF ON/OFF» в положении ON, переключатель режимов «FREQ/PRID» в положении PRID, кнопка выбора времени счета «Gate Time» в положении 1 сек.).

7.5.2.4 В соответствии с руководством по эксплуатации частотомера, произвести три измерения периода следования кадровых синхроимпульсов

Для каждого измерения рассчитать абсолютную и относительную погрешность следования кадровых синхроимпульсов

$$\Delta T = |T_{\text{действ}} - T_{\text{изм}}| \quad (7.4.4)$$

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T_{\text{изм}}} \cdot 100\% \quad (7.4.5),$$

Результаты внести в таблицу 7.

Таблица 7

№ Измер.	Период следования кадровых синхроимпульсов			
	Действительный период следования $[T_{\text{действ}}]$ , мс	Измеренный период следования $[T_{\text{изм}}]$ , мс	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta T]$ , мс	Относительная погрешность измерения $[\delta_T]$ , %
1	40			
2	40			
3	40			

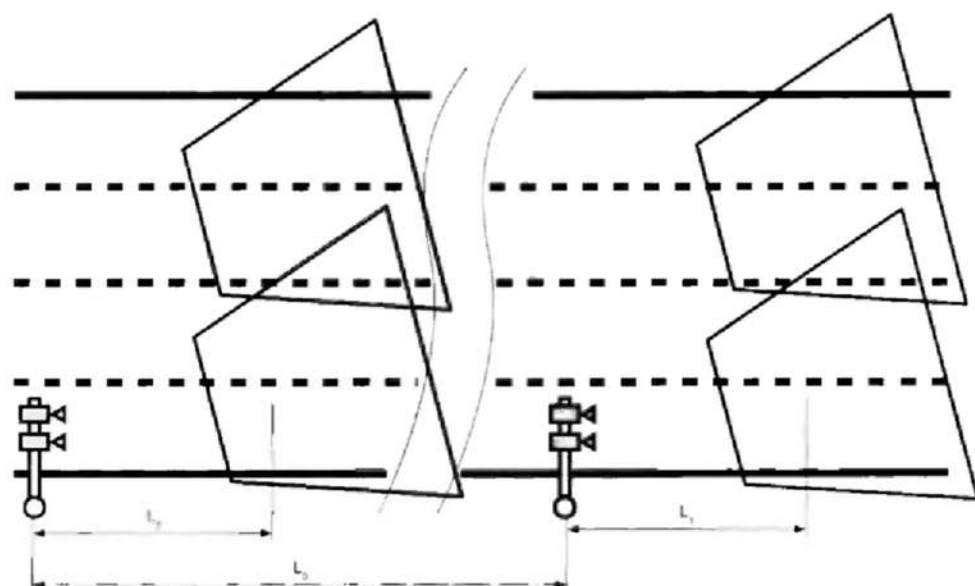
Из результатов измерений выбрать тот, которому соответствует максимальное значение относительной погрешности.

7.5.3 Рассчитать относительную погрешность измерения скорости по формуле 7.5.1.

Результаты считать положительными, если значение относительной погрешности измерения скорости не превышает  $\pm 1\%$ .

Операции по пункту 7.5. повторить для всех измерительных каналов поверяемого комплекса.

### 7.6 Определение погрешности измерений скорости по измерительному участку дороги.



$L_0$  - Расстояние между рубежами контроля.

$L_1$  - Расстояние от точки фиксации ГРЗ во «входной» зоне контроля до опоры.

$L_2$  - Расстояние от точки фиксации ГРЗ в «выходной» зоне контроля до опоры.

$L_0$  измеряется при помощи курвиметра (таблица 2);  $L_1$ ,  $L_2$  рассчитываются Комплексом исходя из калибровочных параметров каждого измерительного канала, входящего в рубежи контроля.

Рисунок 8 - Измерение скорости по измерительному участку.

При измерении Комплексом средней скорости на участке дороги, относительную погрешность измерения скорости рассчитать по формуле (7.6.1):

$$\delta = \sqrt{\delta_t^2 + \delta_L^2}, \quad (7.6.1)$$

где

$\delta_L$  - относительная погрешность измерения расстояния;

$\delta_t$  - относительная погрешность измерения времени.

Относительную погрешность измерения времени рассчитать по формуле:

$$\delta_t = \frac{\Delta T}{T_{\min}} \cdot 100 \%, \quad (7.6.2)$$

где  $\Delta T$  - максимальная погрешность измерения времени (1 мс);

$T_{\min} = \frac{L_0}{V_{\max}}$  - минимальное время, за которое ТС пройдет расстояние между рубежами

где  $L_0$  - расстояние между рубежами контроля;  
 $V_{\max}$  - верхний предел измерения скорости (255 км/ч).

Относительную погрешность измерения расстояния рассчитать по формуле (7.6.3):

$$\delta_L = \frac{\Delta L_0 + \Delta L_1 + \Delta L_2}{L} \cdot 100, \quad (7.6.3)$$

Где  $L$  рассчитать согласно таблице 8.

Таблица 8.

№ п.п	Ориентация входного ТВДД	Ориентация выходного ТВДД	Формула
1	Встречная	Встречная	$L = L_0 + L_1 - L_2$
2	Попутная	Встречная	$L = L_0 - L_1 - L_2$
3	Встречная	Попутная	$L = L_0 + L_1 + L_2$
4	Попутная	Попутная	$L = L_0 - L_1 + L_2$

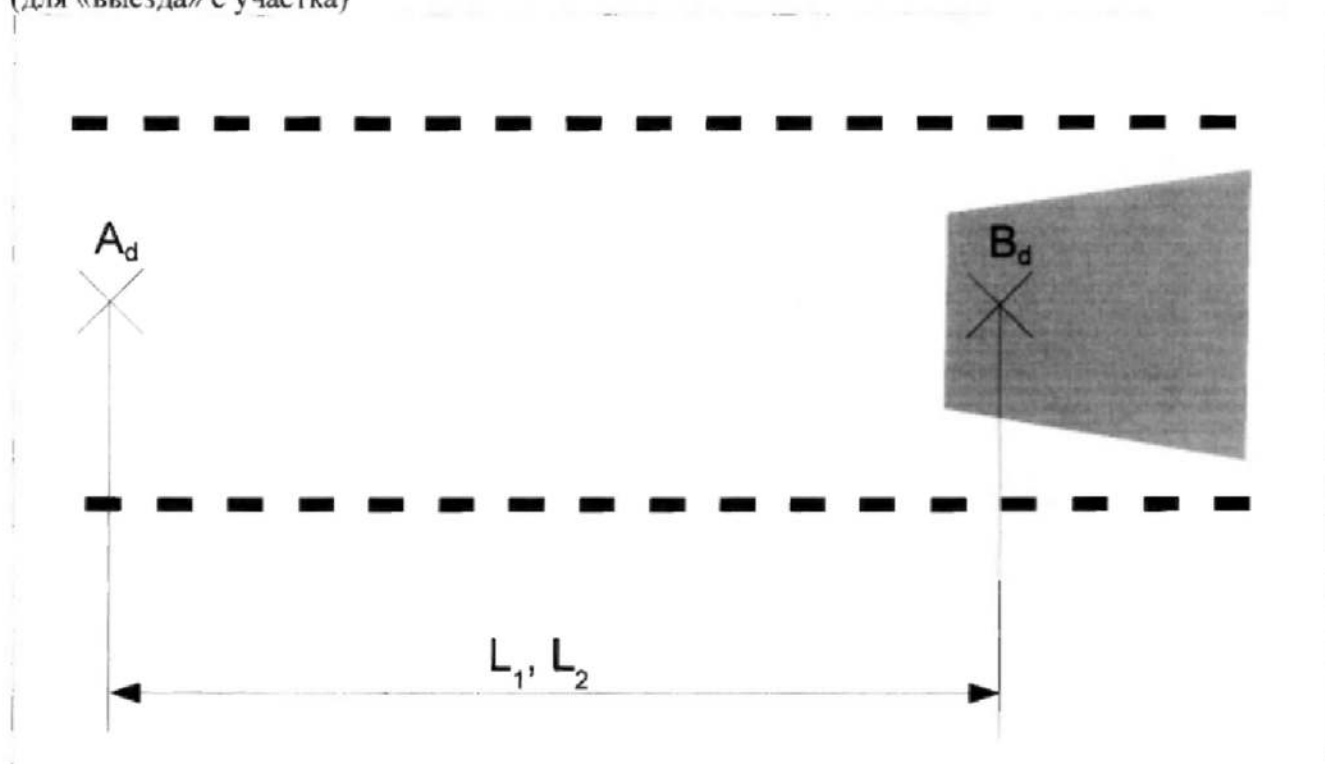
«Встречной» называется такая ориентация ТВ датчика, когда ТС въезжающие на измерительный участок (для входного ТВ датчика) или покидающие измерительный участок (для выходного ТВ датчика) движутся к ТВ датчику (навстречу).

«Попутной» называется такая ориентация ТВ датчика, когда ТС въезжающие на измерительный участок (для входного ТВ датчика) или покидающие измерительный участок (для выходного ТВ датчика) движутся от ТВ датчика (попутно).

$\Delta L_0$  рассчитать из точностных характеристик применяемого курвиметра (для курвиметра КИП-230-01 ( $\Delta L_0 = 0,005 L_0 + 10$ ), мм

$\Delta L_1, \Delta L_2$  определить следующим образом:

7.6.1 Определить точку  $A_d$ , как начало отсчета  $\Delta L_1$  (для «въезда» на участок) или  $\Delta L_2$  (для «выезда» с участка)



$L_1, L_2$  – расстояние от опоры с ТВ датчиками до начала зоны контроля рисунок 8

Рисунок 9 - Определение базовой точки  $A_d$  при установке модуля ТВ датчика над полосой движения.

В случае если модуль ТВ датчика установлен над одной из измеряемых полос движения, точку  $A_d$  определить как проекцию модуля ТВ датчика на полотно дороги (рисунок 10).

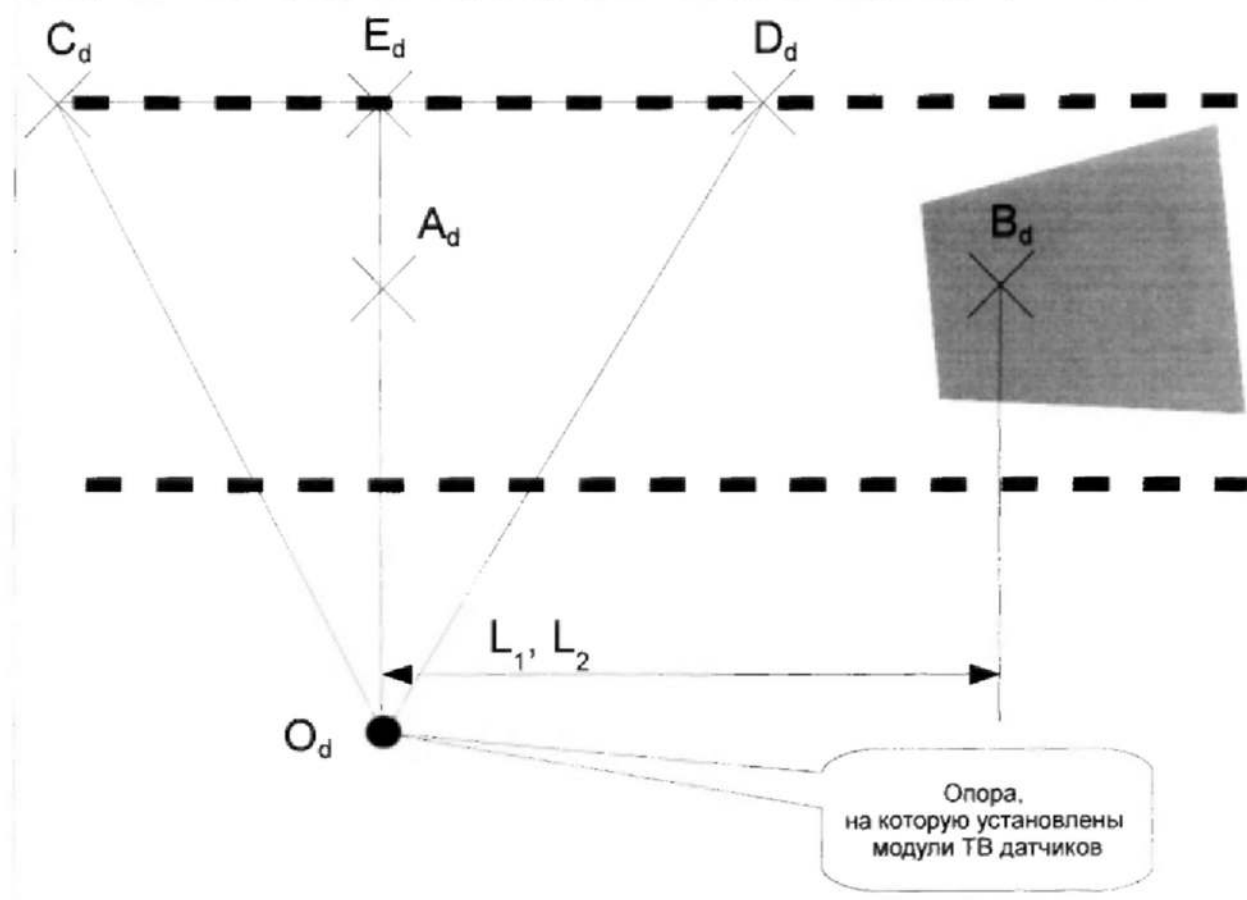


Рисунок 10 - Определение базовой точки  $A_d$  при установке модуля ТВ датчика под углом к полосе движения

В случае если модуль ТВ датчика установлен под углом к ближайшей к ТВ датчику измеряемой полосе движения, точку  $A_d$  найти на перпендикуляре ( $O_d E_d$ ), построенном от опоры, на которой установлены модули ТВ датчиков (точка  $O_d$ ) к направлению движения ТС (Рис. 10).

Для этого:

- Выбрать точки  $C_d$  и  $D_d$  лежащие на линии направления движения ТС. В качестве такой линии может быть выбрана линия разметки, бордюр, на стороне дороги, противоположной от опоры. Расстояние  $C_dD_d$  выбрать в пределах 10-20 метров, при этом точки  $C_d$  и  $D_d$  должны лежать по разные стороны от линии  $O_dE_d$ . С помощью рулетки или лазерного дальномера измерить расстояния  $O_dC_d$ ,  $O_dD_d$  и  $C_dD_d$ , рассчитать расстояние  $D_dE_d$  по формулам:

$$O_d E_d = \frac{2}{C_d D_d} \sqrt{p(p - C_d D_d)(p - O_d C_d)(p - O_d D_d)}, \quad (7.6.4)$$

где  $p = \frac{O_d C_d + O_d D_d + C_d D_d}{2}$

$$D_d E_d = \sqrt{O_d D_d^2 - O_d E_d^2} \quad (7.6.5)$$

По линии  $C_dD_d$  отмерить отрезок  $D_dE_d$ . Отметить на проезжей части точку  $E_d$ .

От точки  $E_d$  до опоры построить линию  $O_dE_d$ . Точку  $A_d$  выбрать как пересечение середины полосы движения и линии  $O_dE_d$ .

В случае если на рубеже контроля измерение производится по нескольким полосам, допускается определять точку  $E_d$  один раз для всех контролируемых полос движения.

#### 7.6.2. Определить погрешность $\Delta L_1$ ( $\Delta L_2$ )

В случае, если измерение скорости на участке осуществляется между каналами распознавания различных вычислительных модулей, то определение погрешности  $\Delta L_2$  производится на поверяемом КИПТ, а  $\Delta L_1$  на связанном с ним КИПТ.

- установить штатив с лазерным дальномером так, чтоб резьба штатива (см. рис. 11) дальномера находилось над точкой « $A_d$ »
- настроить лазерный дальномер на измерение от резьбы штатива
- в «зоне контроля», в той же полосе движения, для которой определена точка  $A_d$ , в направлении движения автомобилей, установить автомобиль, передний ГРЗ которого должен быть полностью виден на изображении с соответствующего ТВ датчика, и находиться в нижней трети зоны распознавания.
- определить среднюю точку используемого ГРЗ путем нахождения точки пересечения диагоналей
- с помощью лазерного дальномера (таблица 2) измерить расстояние от точки  $A_d$  до средней точки ГРЗ, которое и будет являться расстоянием  $L_1$  ( $L_2$ )
- В диалоге «Живое видео» АРМ «Наладчик» нажать кнопку «Измерить  $L_1$ », убедиться что ГРЗ распознан верно. считать измеренное значение, записать его в таблицу 9.

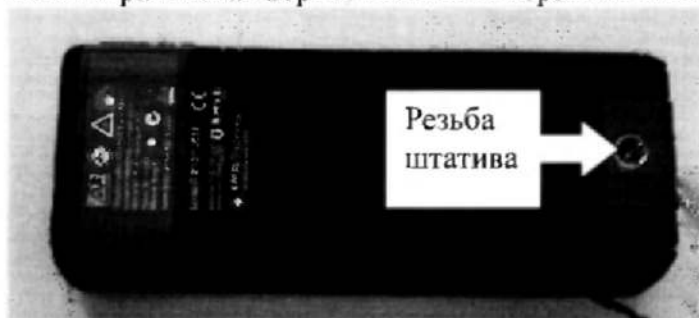


Рисунок 11. Лазерный дальномер

Таблица 9.

№ Изм.	Расстояние $L_1$ ( $L_2$ )			
	Длина, измеренная рулеткой [ $L_{1p}$ ], мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом [ $L_{1к}$ ], мм	Абсолютная ошибка измерения, [ $\Delta L_1$ ], мм	Относительная ошибка измерения, [ $\delta_{L_1}$ ], %
1				
2				
3				

Провести измерение  $L_1$  для каждого из «входных» каналов, и  $L_2$  для каждого из «выходных» каналов. После этого выбрать значения  $L_1$ ,  $\Delta L_1$  такие, чтоб  $\delta_{L_1}$  была максимальной и  $L_2$ ,  $\Delta L_2$  такие, чтоб  $\delta_{L_2}$  была максимальной. Согласно формулам (7.6.1) - (7.6.3) рассчитать относительную погрешность измерения скорости на участке.

Результаты считать положительными, если значения относительной погрешности измерений скорости на участке находится в пределах  $\pm 1\%$ .



## 8.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1.Результаты поверки оформить протоколом, по форме, изложенной в приложении 1.

8.2. При положительных результатах поверки оформить «Свидетельство о поверке», в соответствии с приложением 1 к «Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815», с указанием перечня поверенных измерительных каналов. Раздел «Метрологические характеристики» заполнить следующим образом:

Комплекс измерительный программно-технический «Азимут 3 - XX.XX.XX» серийный номер № \_\_\_\_\_

Установлен \_\_\_\_\_ (адрес);

Фиксирует нарушения ПДД (нужное подчеркнуть)

Превышение транспортным средством (ТС) установленной скорости движения:

В зоне контроля;

На измерительном участке.

Поверен по каналу измерения времени

Погрешность измерения времени не превышает  $\pm 1$  мс

Поверен по каналам измерений скорости в зоне контроля (в направлении)
Канал 1 (Полоса 1-3 к ул. Кирова)
Канал 2 (Полоса 1-3 от ул. Кирова)

Поверен на измерительном участке
От д. 1 по ул. Ленина до д. 56 по ул. Ленина

Погрешность измерения скорости транспортных средств в зоне контроля не превышает:

в диапазоне свыше 5 до 100 км/ч включительно  $\pm 1,0$  км/ч

в диапазоне свыше 100 до 255 км/ч  $\pm 1,0$  %;

Погрешность измерения скорости транспортных средств на измерительном участке не превышает:

в диапазоне свыше 5 до 100 км/ч включительно  $\pm 1,0$  км/ч

в диапазоне свыше 100 до 255 км/ч  $\pm 1,0$  %

8.3. При отрицательных результатах поверки по каналу измерения времени, скорости или измерительному участку оформляется Извещение о непригодности на комплекс в целом с указанием причин.

Начальник НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
(подпись)

В.И. Добровольский



**ПРОТОКОЛ****Метрологической поверки КИПТ "Азимут 3"**

установленного \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_

**1. Общие данные.**

1.1. Наименование вида изделия: Комплекс измерительный программно-технический «Азимут 3 - \_\_\_\_\_»

1.2. Серийный номер № \_\_\_\_\_ дата выпуска \_\_\_\_\_  
установлен в районе адреса \_\_\_\_\_

1.3. Изготовитель: ООО «Технологии безопасности дорожного движения»

**2. Поверка отклонения шкалы времени Комплекса от шкалы UTC(SU).**

Отклонения шкалы времени Комплекса от шкалы UTC(SU) \_\_\_\_\_

**3. Поверка погрешности измерения скорости в зоне контроля****3.1. Определение относительной погрешности измерения расстояния в зоне контроля**

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная [L <sub>p</sub> ], мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом [L <sub>к</sub> ], мм	Абсолютная погрешность измерения [Δ], мм	Относительная погрешность измерения [δ <sub>к</sub> ], %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная $[L_p]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_k]$ , мм	Абсолютная погрешность измерения $[\Delta]$ , мм	Относительная погрешность измерения $[\delta_L]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Измер.	Расстояние в зоне контроля			
	Длина, измеренная [Lp], мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом [Lк], мм	Абсолютная погрешность измерения [Δ], мм	Относительная погрешность измерения [δ <sub>г</sub> ], %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния в зоне контроля канала № \_\_\_\_\_ %

**3.2. Определение относительной погрешности измерения времени (погрешности времени следования кадровых синхроимпульсов).**

№ Измер.	Период следования кадровых синхроимпульсов			
	Действительный период следования [T <sub>действ</sub> ], мс	Измеренный период следования [T <sub>изм</sub> ], мс	Абсолютная погрешность измерения [ΔT], мс	Относительная погрешность измерения [δ <sub>г</sub> ], %
1	40			
2	40			
3	40			

Относительная погрешность измерения времени \_\_\_\_\_ %

**3.3. Погрешность измерения скорости рассчитывается по формуле**

$$\delta = \sqrt{\delta_T^2 + \delta_L^2} = \text{_____} = \text{_____} \%$$

где

δ<sub>г</sub> - относительная погрешность измерения расстояния;δ<sub>г</sub> - относительная погрешность измерения времени.**4. Поверка погрешности измерения скорости по измерительному участку дороги****4.1. Определение относительной погрешности измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ в зоне контроля до опоры модуля ТВ датчика детализирующего**

## Каналы входной группы

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{ip}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{ik}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_i]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Li}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{ip}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{ik}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_i]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Li}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{ip}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{ik}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_i]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Li}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{ip}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{ik}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_i]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Li}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

## Каналы выходной группы

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{lp}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{lk}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_l]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Ll}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{lp}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{lk}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_l]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Ll}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1 (L_2)$			
	Длина, измеренная $[L_{lp}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{lk}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_l]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{Ll}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Канал № \_\_\_\_\_

№ Изм.	Длина отрезка $L_1$ ( $L_2$ )			
	Длина, измеренная $[L_{ip}]$ , мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{ik}]$ , мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_i]$ , мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{i1}]$ , %
1				
2				
3				

Максимальная относительная погрешность измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ до опоры № \_\_\_\_\_ %

Расстояние между рубежами контроля  $L_0 =$  \_\_\_\_\_ мм

$\Delta L_0$  рассчитана из точностных характеристик применяемого курвиметра (для курвиметра КП-230-01 ( $\Delta L_0 = 0,005 L_0 + 10$ )) = \_\_\_\_\_ мм

Максимальные значения измеренной абсолютной погрешности измерения расстояния

$\Delta L_1 =$  \_\_\_\_\_ мм при  $L_1 =$  \_\_\_\_\_ мм

$\Delta L_2 =$  \_\_\_\_\_ мм при  $L_2 =$  \_\_\_\_\_ мм

Максимальное значение относительной погрешности измерения расстояния

$$\delta_L = \frac{\Delta L_0 + \Delta L_1 + \Delta L_2}{L_0 + L_1 - L_2} \cdot 100\% = \underline{\hspace{2cm}}$$

Максимальное значение относительной погрешности измерения времени

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T_{\min}} \cdot 100\% = \underline{\hspace{2cm}}\%$$

Максимальное значение относительной погрешности измерения скорости

$$\delta = \sqrt{\delta_T^2 + \delta_L^2} = \underline{\hspace{2cm}}\%$$

Максимальная относительная погрешность измерения скорости на участке Комплекса \_\_\_\_\_ %

Государственный поверитель \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . 201\_\_ г.