

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



_____ **А.Н. Щипунов**

« 29 » _____ 12 _____ 2016 г.

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
«АЗИМУТ ДС»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ТБД.466534.011.МП

г.п. Менделеево
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Проведение поверки.....	6
8 Оформление результатов поверки.....	22

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на комплекс измерительный программно-технический (КИПТ) «Азимут ДС» (далее Комплекс) всех вариантов исполнения и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

Первичную поверку комплекса проводят по настоящей методике на предприятии изготовителе в объеме согласно Таблице 1.

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 погрешности измерения скорости по измерительному участку дороги	7.4	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства измерений и приспособления указанные в таблице 2:

Таблица 2.

Наименование	Краткие характеристики
1. Рулетка измерительная металлическая Р30Н2Г	2-ой класс точности
2. Лазерный дальномер Leica DISTO D8	Пределы допускаемой погрешности измерений расстояний $\pm 1,0$ мм
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
4. Переносной компьютер типа "Ноутбук"	Удовлетворяющий требованиям к аппаратному обеспечению АРМ согласно ТБДД.466534.011 РЭ

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

3.3 Все средства поверки 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 знать и основные принципы работы комплекса, быть компетентным в вопросах эксплуатации комплекса и его поверки в соответствии с настоящей методикой.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 27472 (СТ СЭВ 5725). Средства автотранспортные специализированные. «Охрана труда. Эргономика», и «Правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Условия поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Температура окружающего воздуха, °С: - в помещении, где установлены вычислительный модули «Азимут-ДС-ХХ.»	от +5 до +40
Относительная влажность воздуха при 25 °С, % - в помещении, где установлены вычислительный модули «Азимут-ДС-ХХ.»	до 80

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;
- соответствие монтажа комплекса его технической документации (для установленных комплексов);
- наличие действующих клейм, пломб, электронных ключей, заводских номеров на шильдах компонентов комплекса;

7.2 Опробование

Проверку проводить на смонтированном оборудовании в месте установки Комплекса. Опробование проводить на комплекте оборудования комплекса в полном составе, согласно комплектации указанной в паспорте Комплекса, при этом:

- подключить ноутбук к Комплексу согласно «Руководства по эксплуатации»;
- запустить и подключить к Комплексу АРМ «Азимут ДС»;
- в АРМ «Азимут ДС» перейти к странице «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 «Азимут ДС», 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.

Старцева 2 ул. Б. Гагарина - Правая полоса					ул. Б. Гагарина - Средняя полоса					ул. Б. Гагарина - Левая полоса				
Дата, время	ГРЗ	Скорость	Средняя скорость	Изобр.	Дата, время	ГРЗ	Скорость	Средняя скорость	Изобр.	Дата, время	ГРЗ	Скорость	Средняя скорость	Изобр.
17.08.2016 09:18:20	е289ае159	0.000	53.662		17.08.2016 09:18:23	х005ур59	64.682	66.430		17.08.2016 09:18:21	в776аи159	73.671	77.539	
17.08.2016 09:18:18	в968ма159	60.446	53.086		17.08.2016 09:18:17	а932хк159	53.158	63.109		17.08.2016 09:18:15	с003ос59	67.973		
17.08.2016 09:18:17	в269оо159	59.405	53.236		17.08.2016 09:18:15	в387ст159	53.118	52.876		17.08.2016 09:17:56	к105ни159	76.771	73.771	

Рисунок 1 - «Рабочее окно»

Примечание:

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

При первичной поверке канала, значение измеренной скорости равно нулю.

7.3 Идентификация ПО комплекса

7.3.1 Используя АРМ «Азимут ДС», перейти на страницу «Система» вычислительного модуля ДС (далее ВМДС)

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

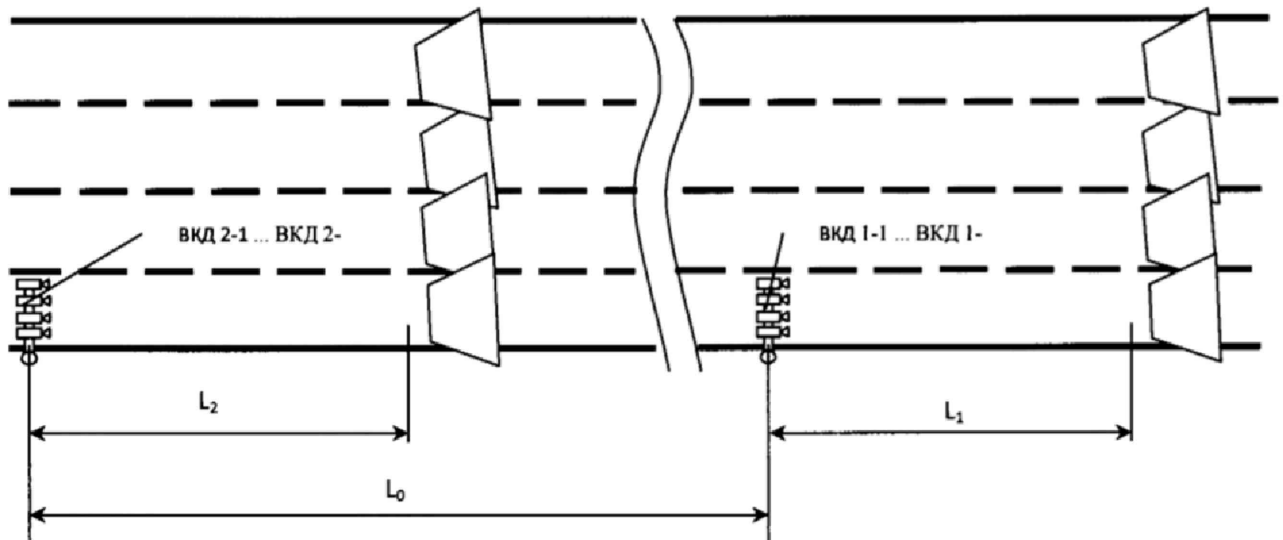
Идентификационные данные метрологически значимой части ПО	
Наименование	Азимут ДС
Версия	1.0.13

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

Таблица 4

Параметр	Значение
Версия	Не менее 1.0.0

7.4 Определение погрешности измерения скорости



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 2 - Измерение скорости по измерительному участку.

При измерении Комплексом средней скорости на участке дороги, относительную погрешность измерения скорости рассчитать по формуле (7.4.1):

$$\delta = \sqrt{\delta_T^2 + \delta_L^2}, \quad (7.4.1)$$

где

δ_L - относительная погрешность измерения расстояния;

δ_T - относительная погрешность измерения времени.

Относительную погрешность измерения времени рассчитать по формуле:

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T_{\min}} \cdot 100 \%, \quad (7.4.2)$$

где ΔT - 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).

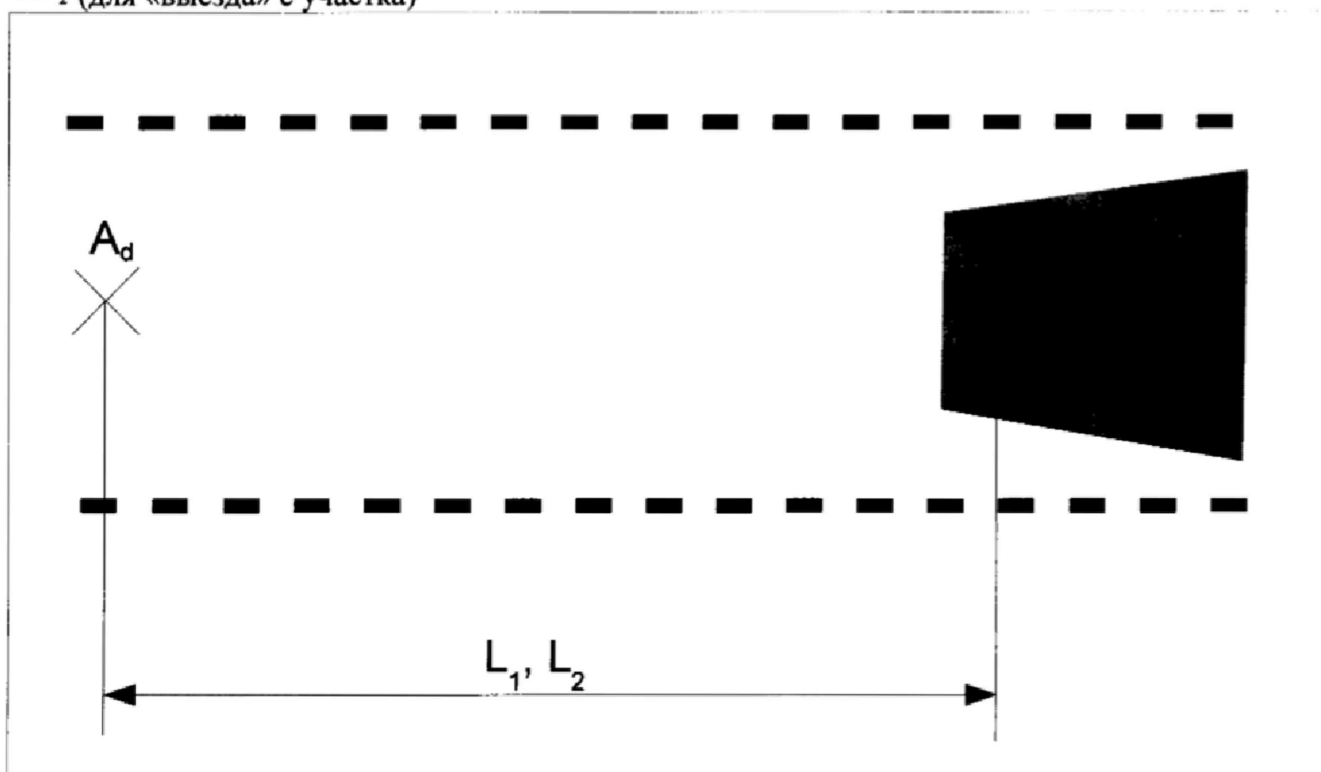
Относительную погрешность измерения расстояния рассчитать по формуле (7.4.3):

$$\delta_L = \frac{\Delta L_0 + \Delta L_1 + \Delta L_2}{L_0 + L_1 - L_2} \cdot 100\%, \quad (7.4.3)$$

где ΔL_0 рассчитать из точностных характеристик применяемого курвиметра (для курвиметра КП-230-01 ($\Delta L_0 = 0,005 L_0 + 10$)), мм

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

7.4.1 Определить точку A_d , как начало отсчета ΔL_1 (для «въезда» на участок) или ΔL_2 (для «выезда» с участка)



L_1, L_2 – расстояние от опоры с ТВ датчиками до начала зоны контроля рисунок 8
Рисунок 3 - Определение базовой точки A_d при установке модуля ТВ датчика над полосой движения.

В случае если модуль ТВ датчика установлен над измеряемой полосой движения, точку A_d определить как проекцию модуля ТВ датчика на полотно дороги (рисунок 4).

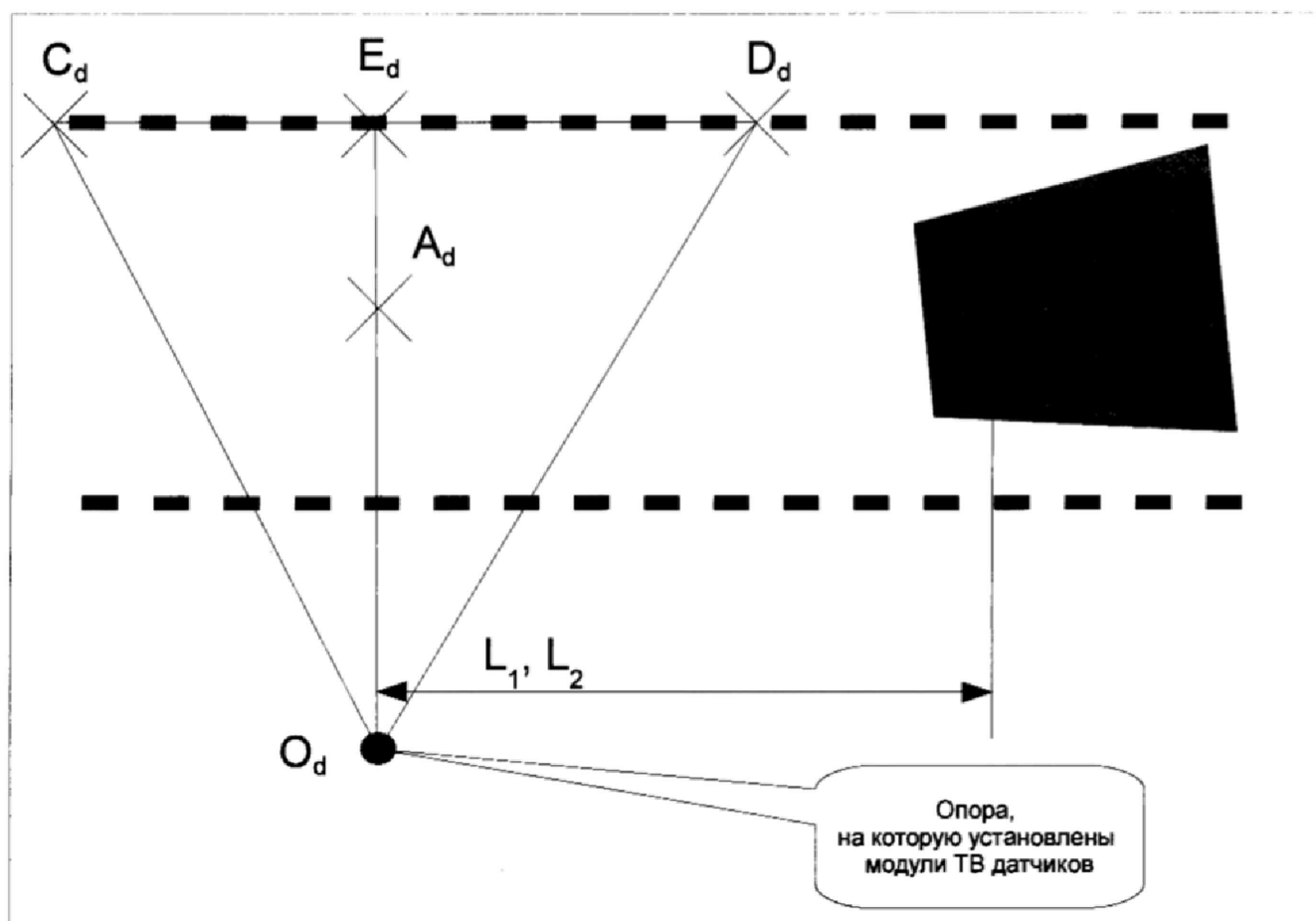


Рисунок 4 - Определение базовой точки A_d при установке модуля ТВ датчика под углом к полосе движения

В случае если модуль ТВ датчика установлен под углом к 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. 4).

Для этого:

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

$$O_d E_d = \frac{2}{C_d D_d} \sqrt{p(p - C_d D_d)(p - O_d C_d)(p - O_d D_d)}, \quad (7.4.4)$$

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

$$D_d E_d = \sqrt{O_d D_d^2 - O_d E_d^2} \quad (7.4.5)$$

По линии $C_d D_d$ отмерить отрезок $D_d E_d$. Отметить на проезжей части точку E_d . От точки E_d до опоры построить линию $O_d E_d$. Точку A_d выбрать как пересечение середины полосы движения и линии $O_d E_d$.

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

7.4.2. Определить погрешность ΔL_1 (ΔL_2)

- в «зоне контроля», в направлении движения автомобилей, установить автомобиль, передний ГРЗ которого должен быть полностью виден на изображении с соответствующего ТВ датчика.
- определить среднюю точку используемого ГРЗ и спроектировать ее на поверхность зоны контроля, отметив на ней точку «В_d»
- с помощью рулетки (таблица 2) измерить расстояние A_dV_d , которое и будет являться расстоянием L_1 (L_2)
- Подключить АРМ «Наладчик» к соответствующему КИПТ
- В диалоге «Живое видео» раздела «Метрология» АРМ «Наладчик» нажать кнопку «Измерить L_1 », убедиться что ГРЗ распознан верно, считать измеренное значение, записать его в таблицу 6.

Таблица 6.

№ Изм.	Длина отрезка A_dV_d			
	Длина, измеренная рулеткой [L_{lp}], мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом [L_{lk}], мм	Абсолютная ошибка измерения, [ΔL_l], мм	Относительная ошибка измерения, [δ_{Ll}], %
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 δ_{L1} была максимальной и $L_2, \Delta L_2$ такие, чтоб δ_{L2} была максимальной. Согласно формулам (7.4.1) - (7.4.3) рассчитать относительную погрешность измерения скорости на участке.

Результаты считать положительными, если значения относительной погрешности измерений скорости на участке находится в пределах $\pm 1,5\%$.

8.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

8.2. При положительных результатах поверки комплекса оформить «Свидетельстве 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. N 1815». Раздел «Метрологические характеристики» заполнить следующим образом:

Комплекс измерительный программно-технический «Азимут ДС - XX» в составе:
 ВМДС-XX серийный номер _____ установлен _____ (адрес);
 КИПТ «Азимут-XX.XX.XX.XX» серийный номер _____ свидетельство о поверке _____
 Поверка действительно до _____
 КИПТ «Азимут 2-XX.XX.XX.XX» серийный номер _____ свидетельство о поверке _____
 Поверка действительно до _____

Фиксирует нарушения ПДД

Превышение транспортным средством (ТС) установленной скорости движения на измерительном участке.

Поверен в направлении	
Полоса 1 к ул. Кирова	
Полоса 2 от ул. Кирова	
Измерительный участок	(описание)

Погрешность измерения скорости транспортных средств на измерительном участке не превышает:

в диапазоне свыше 5 до 100 км/ч	$\pm 1,5$ км/ч
в диапазоне свыше 100 до 255 км/ч	$\pm 1,5$ %

8.3. При отрицательных результатах поверки комплекса, выдается «Извещение о непригодности» на Комплекс в целом, согласно приложению 2 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. N 1815», с указанием причин.

Начальник Центра испытаний и поверки
ФГУП «ВНИИФТРИ»



(подпись)

А.В. Апрельев

ПРОТОКОЛ

Метрологической поверки КИПТ "Азимут ДС"

установленного _____

от _____

1. Общие данные.

1.1. Наименование вида изделия: Комплекс измерительный программно-технический «Азимут ДС - ____» в составе:

ВМДС-XX серийный номер _____ установлен _____ (адрес);

КИПТ «Азимут-XX.XX.XX.XX» серийный номер _____ свидетельство о поверке _____

Поверка действительно до _____ установлен _____ (адрес);

КИПТ «Азимут 2-XX.XX.XX.XX» серийный номер _____ свидетельство о поверке _____

поверка действительно до _____ установлен _____ (адрес);

1.2. Изготовитель: ООО «Технологии безопасности дорожного движения»

2. Поверка погрешности измерения скорости по измерительному участку дороги

2.1. Определение относительной погрешности измерения расстояния от точки фиксации ГРЗ в зоне контроля до опоры модуля ТВ датчика детализирующего

Каналы входной группы КИПТ «Азимут XX.XX.XX.XX) серийный номер _____

Канал № _____ (направление, полоса движения)

№ Изм.	Длина отрезка $A_d B_d$			
	Длина, измеренная $[L_{ip}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{ik}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_i]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L1}]$, %
1				
2				
3				

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

Канал № _____ (направление, полоса движения)

№ Изм.	Длина отрезка $A_d B_d$			
	Длина, измеренная $[L_{Iп}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{Ik}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L_I}]$, %
1				
2				
3				

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

Канал № _____ (направление, полоса движения)

№ Изм.	Длина отрезка $A_d B_d$			
	Длина, измеренная $[L_{Iп}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{Ik}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L_I}]$, %
1				
2				
3				

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

Канал № _____ (направление, полоса движения)

№ Изм.	Длина отрезка $A_d B_d$			
	Длина, измеренная $[L_{Iп}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{Ik}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L_I}]$, %
1				
2				
3				

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

Каналы выходной группы КИПТ «Азимут 2 – XX.XX.XX.XX»

Канал № _____ (направление, полоса движения)

Длина отрезка A_dV_d				
№ Изм.	Длина, измеренная $[L_{IP}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{IK}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L.I}]$, %
1				
2				
3				

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

Канал № _____ (направление, полоса движения)

Длина отрезка A_dV_d				
№ Изм.	Длина, измеренная $[L_{IP}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{IK}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L.I}]$, %
1				
2				
3				

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

Канал № _____ (направление, полоса движения)

Длина отрезка A_dV_d				
№ Изм.	Длина, измеренная $[L_{IP}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{IK}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L.I}]$, %
1				
2				
3				

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

Канал № _____ (направление, полоса движения)

Длина отрезка A_dV_d				
№ Изм.	Длина, измеренная $[L_{IP}]$, мм	Длина, рассчитанная измерительным комплексом $[L_{IK}]$, мм	Абсолютная ошибка измерения, $[\Delta L_I]$, мм	Относительная ошибка измерения, $[\delta_{L.I}]$, %
1				
2				
3				

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

Расстояние между рубежами контроля $L_0 =$ _____ мм

ΔL_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 _____ %

Поверитель _____ (_____)

_____ .201__ г.