

УТВЕРЖДАЮ

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



 А.Н. Щипунов

» 01 2016 г.

**Комплексы контроля дорожного движения автоматизированные
стационарные ККДАС-01СТ «Стрелка-СТ»**

**Методика поверки
СТАЗ.411734.001-16МП**

№ р. 63831-16

**р.п. Менделеево,
2016 г.**

Введение

Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы контроля дорожного движения автоматизированные стационарные ККДДАС-01СТ «Стрелка-СТ» (далее - комплексы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок..

Интервал между поверками – два года.

1 Условия поверки

1.1 При проведении поверки в условиях эксплуатации должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (от минус 40 до 50) °С;
- относительная влажность воздуха (от 30 до 90) %;
- атмосферное давление (от 80 до 106) кПа;

При поверке в условиях лаборатории:

- температура окружающего воздуха (от 15 до 25) °С;
- относительная влажность воздуха (от 30 до 90) %;
- атмосферное давление (от 80 до 106) кПа;
- напряжение сети (187 – 242) В;
- частота сети (45 – 55) Гц.

1.2 Поверка проводится аккредитованными организациями в установленном порядке.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номера пунктов НД по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	Периодич. поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Проверка комплекса при работе радиолокационного модуля			
Определение несущей частоты передатчика радара	6.2	Да	Нет
Определение пределов допускаемой относительной погрешности несущей частоты	6.2	Да	Нет
Определение нестабильности несущей частоты радара за любой 15-минутный интервал времени после установления рабочего режима	6.2	Да	Нет
Определение полосы рабочих частот радара по уровню минус 3 дБ	6.3	Да	Нет
Проверка диапазона измеряемых скоростей	6.4	Да	Да
Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости	6.4	Да	Да
Проверка дискретности установки порогов превышения скорости	6.5	Да	Да
Проверка содержания видеокадра с транспортным средством, нарушившим установленные правила дорожного движения	6.5	Да	Да
Проверка комплекса в части модуля ГЛОНАСС/GPS			
Определение погрешности определения координат	6.6	Да	нет
Определение отклонения показаний внутреннего таймера от координированного времени UTC(SU) при использовании модуля ГЛОНАСС/GPS	6.7	Да	Да

Определение отклонения показаний внутреннего таймера от координированного времени UTC(SU) при использовании протокола NTP	6.7	Да	Да
Проверка комплекса в части модуля расчетной скорости			
Определение погрешности измерений скорости на контролируемом участке дороги	6.8	Да	Да

3 Средства поверки

3.1 Основные технические характеристики на средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номера пунктов НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
6.2 – 6.5	имитатор движущегося транспортного средства «Стрелка-И» - центральная частота излучения 24,15 ГГц, диапазон формируемых разностей частот от 610 до 16480 Гц; от -610 до -16480 Гц; диапазон имитируемых скоростей – от 13,65 до 368.49 км/ч $\pm 0,27$ км/ч; анализатор спектра FSP40 с опцией FSP-B4, рег. № 26744-09, (диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц, предел допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-8}$)
6.6 – 6.7	GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный ALPHA-G3T, рег. № 40861-09 (пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины базиса в плане $\pm 3 \cdot (10+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$); частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3 (диапазон измерений частоты от 0,00014 Гц до 15·107 Гц, диапазон измерений интервалов времени от $2 \cdot 10^{-9}$ до $7 \cdot 10^3$ с)
6.8	курвиметр дорожный универсальный для определения ровности покрытия автодорог УДК «РОВНОСТЬ» (измеряемое расстояние от 0 до 100 км, предел допускаемой относительной погрешности измерения расстояния $\pm 0,1$ %) 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

Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке. Допускается замена на другие средства поверки, имеющие аналогичные метрологические характеристики.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование, практический опыт и квалификацию/аттестацию поверителя в области радиотехнических измерений.

5 Требования безопасности при поверке

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

5.2 Работа при проведении поверки связана с открытыми трактами СВЧ мощности и требует соблюдения мер предосторожности во избежание облучения оператора СВЧ излучением.

6.3 Определение полосы рабочих частот радара по уровню минус 3 дБ

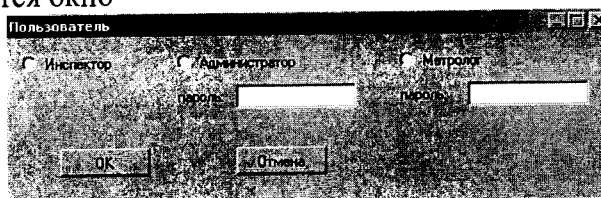
На анализаторе спектра установить значения SPAN=100 MHz и BW=100 kHz. Нажать кнопку «Старт непрерывной пачки импульсов». Через 20 секунд на анализаторе спектра должна появиться отметка на частоте около 24,15 ГГц. Установить отметку в центре индикатора анализатора спектра. Считать с экрана анализатора спектра значения частот по уровню -3 дБ от максимального значения.

По окончании измерения нажать кнопку «Стоп непрерывной пачки импульсов» в программе «Тестирование».

Разность измеренных значений частоты не должна превышать 40 МГц

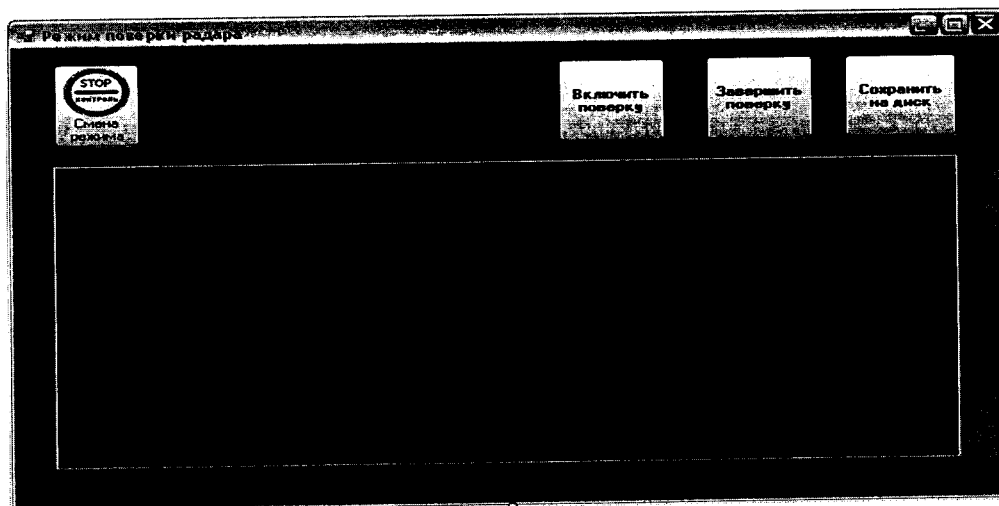
6.4 Определение диапазона измеряемых скоростей. Определение предела допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости.

Нажать кнопку «Смена режима» в окне, отображенном на экране монитора. На экране монитора отобразится окно



Отметить пункт «Метролог», ввести пароль в окне «Пароль», расположенное под пунктом «Метролог» и нажать кнопку «ОК»

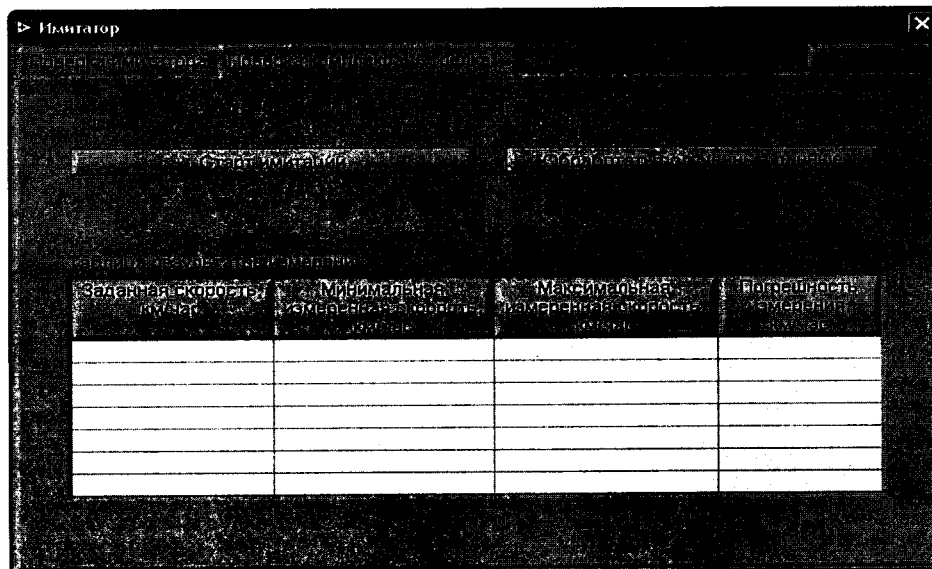
На экране отобразится следующее окно:



Нажать кнопку «Включить поверку». В расположенном ниже окне начнет появляться цифровая информация в текстовом виде. Оставить данное окно активным

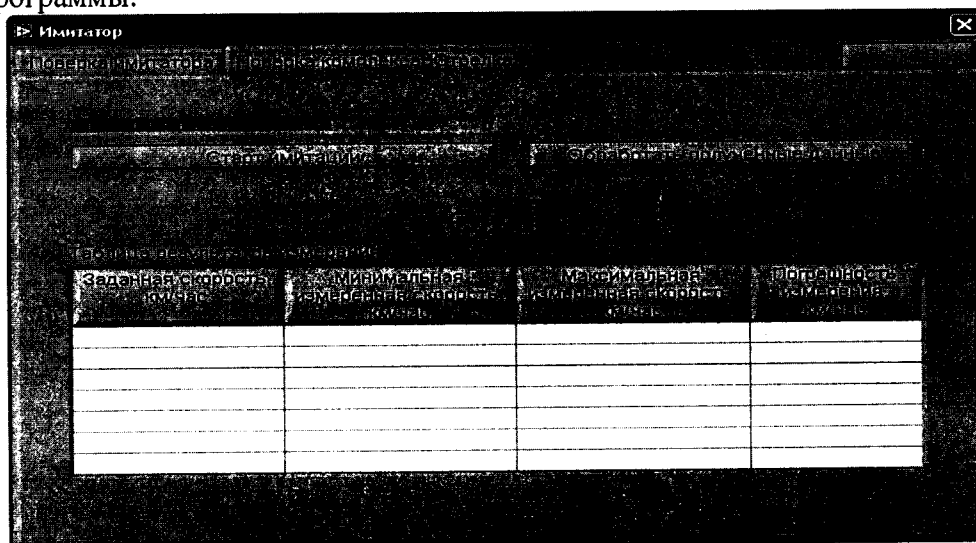
На месте установки комплекса развернуть имитатор и привести его в рабочее состояние согласно раздела «Подготовка к работе» руководства по эксплуатации СТАШ.411734.002 РЭ «Имитатор движущегося транспортного средства Стрелка-И».

Через 20 минут на компьютере имитатора запустить программу «Имитатор». Выбрать закладку «Поверка комплекса Стрелка». На мониторе компьютера имитатора отобразится окно:

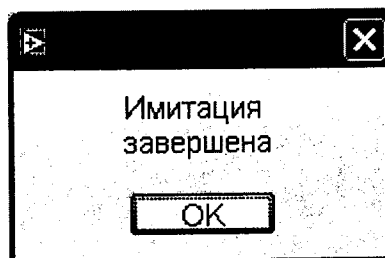


Нажать кнопку «Старт имитации».

Над кнопкой «Старт имитации» появится индикатор процесса выполнения. Вид окна программы:



По окончании формирования имитационных импульсов на экран монитора будет выдано следующее сообщение:



Нажать кнопку «ОК».

Выключить и размонтировать имитатор согласно руководству по эксплуатации СТАШ.411734.002 РЭ.

На рабочем месте оператора в окне «Режим поверки радара» нажать кнопку «Завершить поверку». Вставить в USB порт компьютера оператора флэшдиск и нажать кнопку «Сохранить на диск». В появившемся окне «Сохранить как...» выбрать диск (USB флэшдиск) и сохранить результаты.

Нажать кнопку «Смена режима» и перевести комплекс в рабочий режим.

Включить компьютер имитатора и запустить программу «Имитатор». Выбрать закладку «Поверка комплекса Стрелка». Вставить в USB порт компьютера имитатора флэшдиск с файлом полученных результатов и нажать кнопку «Обработать результаты».

поверки». В появившемся окне выбрать файл с полученными результатами и нажать кнопку «ОК». После обработки результатов появится сообщение об окончании, а в таблице появятся результаты поверки, которые необходимо перенести в протокол поверки. Пример окна с результатами обработки на экране монитора компьютера имитатора:

Заданная скорость (км/час)	Минимальная измеренная скорость (км/час)	Максимальная измеренная скорость (км/час)	Погрешность измерения (км/час)
13,65	13,5	13,85	0,2
40,94	40,52	41,26	0,42
68,24	67,91	69,07	0,89
95,53	94,9	95,92	0,63
150,12	149,54	150,52	0,58
204,71	203,9	205,48	0,81
300,25	299,5	300,89	0,75

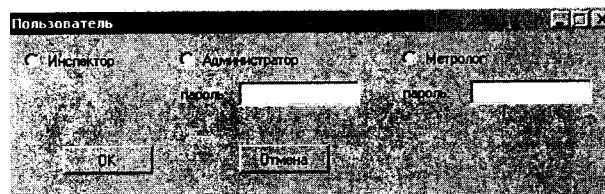
Должны быть измерены скорости 13.65, 40.94, 68.24, 95.53, 150.12 204.71, 300.25 км/ч, а полученные погрешности измерения скорости не должны превышать 1 км/ч.

Результаты поверки считать положительными если диапазон измерений скорости находится в пределах от 20 до 300 км/ч, а погрешность измерений скорости не превышает 1 км/ч.

В противном случае комплекс бракуется.

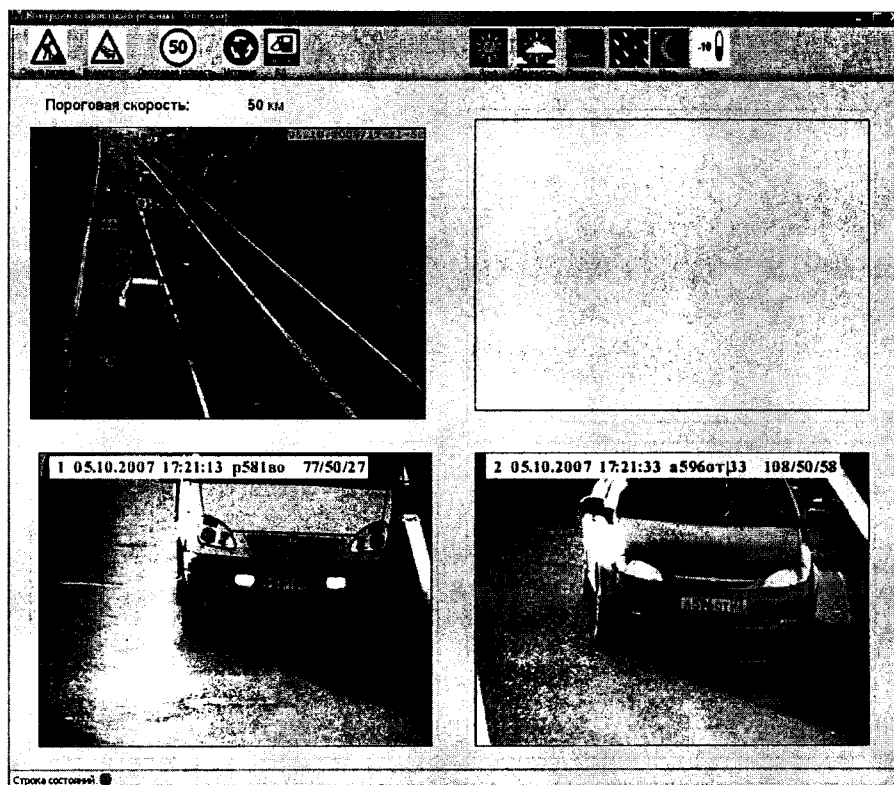
6.5 Поверка дискретности установки порогов превышения скорости. Проверка содержания видеокadra с ТС, нарушившим установленные ПДД.

На рабочем месте оператора вызвать окно «Пользователь»

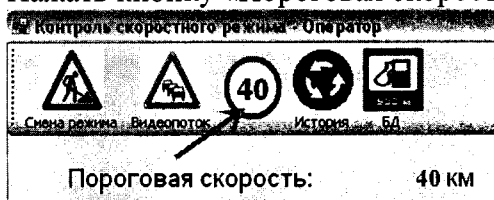


Отметить пункт «Инспектор» и нажать кнопку «ОК»

На экране отобразится следующее окно:



Нажать кнопку «Пороговая скорость»



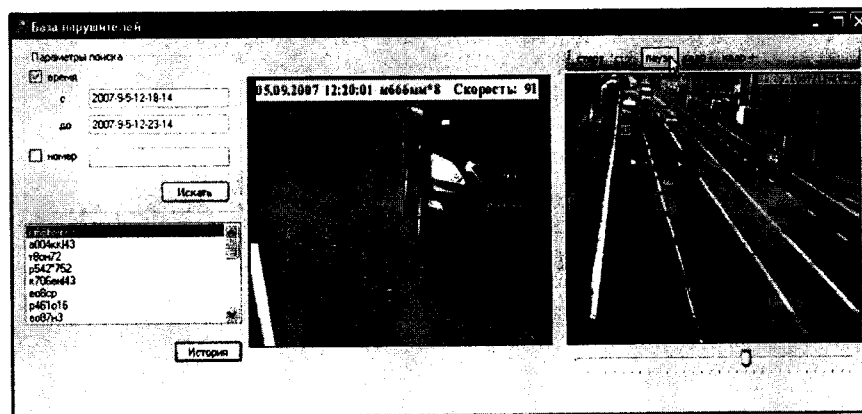
На экране монитора отобразится окно «Пороговая скорость, км». Изменить значение пороговой скорости на 1 км/час. Нажать кнопку «ОК». Окно «Пороговая скорость, км» будет закрыто, в окне «Контроль скоростного режима – Оператор» пороговая скорость должна измениться на 1 км/час.

Установить значение пороговой скорости на 10 км/час ниже разрешенной на данном участке дороги. Нажать кнопку «ОК». Окно «Пороговая скорость, км» будет закрыто, в окне «Контроль скоростного режима – Оператор» должна быть установлена новая пороговая скорость.

В окне с панорамным изображением дороги наблюдать трассировку транспортных средств, превысивших пороговую скорость. Трассировка отображается в виде зеленой скобки под сопровождаемым транспортным средством. Текущая скорость отображается рядом со скобкой. В окнах, отображающих изображение нарушителей, в момент прохождения ими зоны распознавания ГРЗ должны появляться изображения транспортных средств, нарушивших скоростной режим. В изображение должны быть встроены символьные данные, содержащие дату, время, место нарушения, распознанный ГРЗ, максимальную скорость в зоне контроля и установленный порог скорости.

Восстановить значение пороговой скорости. Для этого нажать кнопку «Пороговая скорость», установить записанное старое значение пороговой скорости и нажать кнопку «ОК».

Нажать кнопку «БД». Должно появиться окно для работы с базой данных «База нарушителей».



В зоне «Параметры поиска» поставить галочку рядом со словом «время». В полях «с» и «до» установить временные интервалы поиска. Нажать кнопку «Искать». После нажатия данной кнопки появится список номеров, удовлетворяющих условиям поиска. Если список не появился, значит, записи в БД в данном интервале времени не найдены. В этом случае необходимо указать новые интервалы поиска и нажать кнопку «Искать».

В открывшемся списке выбрать любой номер, внести его в поле «номер» параметров поиска и поставить галочку рядом с ним. Нажать кнопку «Искать». В списке номеров должна остаться только запись с данным номером. Указателем мыши отметить данную запись и нажать кнопку «История». После этого в первом окне появится изображение автомобиля по которому было проведено распознавание ГРЗ со встроенной информацией, содержащей дату, время, место нарушения, распознанный ГРЗ, максимальную скорость в зоне контроля и установленный порог скорости. Во втором окне будет выведен видеофрагмент движения нарушителя в зоне контроля от момента превышения порога скорости до момента распознавания ГРЗ.

Нажать кнопку «Старт». Будет «проигрываться» видеофрагмент со встроенной информацией о времени, месте нарушения и трассировкой нарушителей. Нажать кнопку «пауза». Изображение должно остановиться. Нажимая кнопку «кадр-» и «кадр+» убедиться в «покадровом» просмотре видеофрагмента.

Закрывать окно «База нарушителей».

Проверка считается положительной, если происходит установление порога скорости, обнаружение нарушителя правил дорожного движения и наличие видеофрагмента со встроенной информацией о времени, месте нарушения и трассировкой нарушителей.

В противном случае комплекс бракуется.

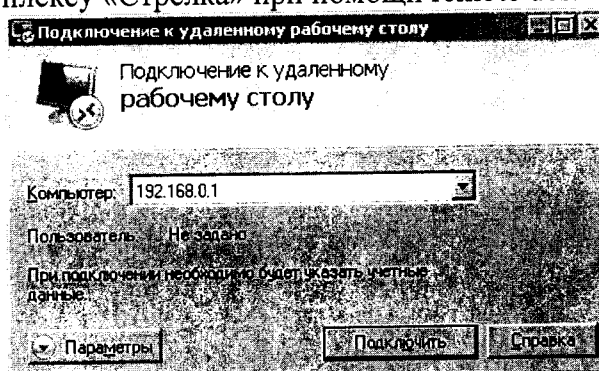
6.6. Определение погрешности определения координат

Расположить антенну GNSS-приемника спутникового геодезического многочастотного ALPHA-G3T рядом со спутниковой антенной комплекса, (на расстоянии 10 ± 2 см).

Провести измерения GNSS-приемником спутниковым геодезическим многочастотным ALPHA-G3T в течение 30 минут. Определить координаты по результатам измерений в соответствии с руководством по эксплуатации.

Одновременно с этими провести измерения координат с помощью комплекса «Стрелка-СТ» следующим образом.

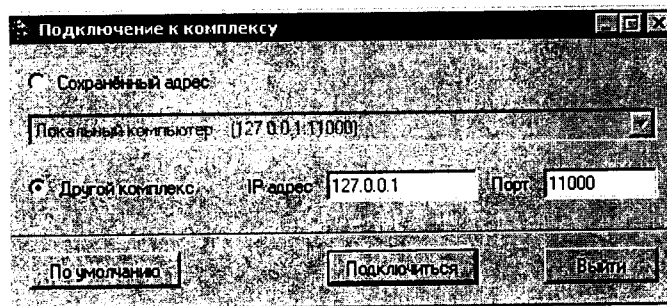
Подключится к комплексу «Стрелка» при помощи remote desktop protocol



На рабочем столе комплекса найти и запустить ярлык «Client.exe»

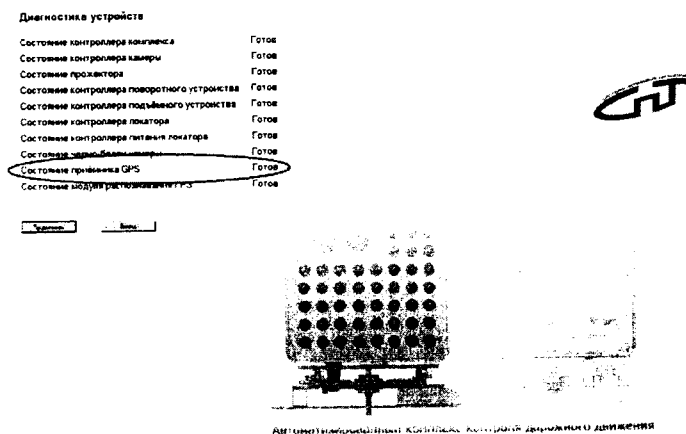


В появившемся окне, в поле IP адрес, ввести локальный адрес сервера 127.0.0.1 и порт 11000



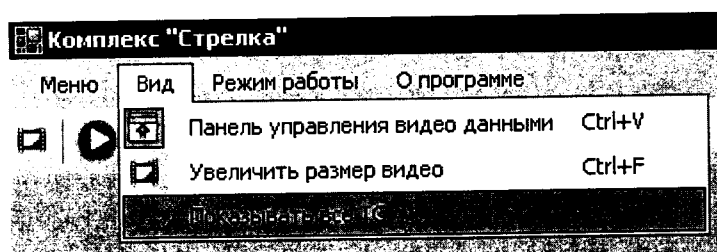
Нажать кнопку «Подключиться»

Убедитесь в работоспособности спутникового приемника из состава комплекса в появившемся окне диагностики устройств.

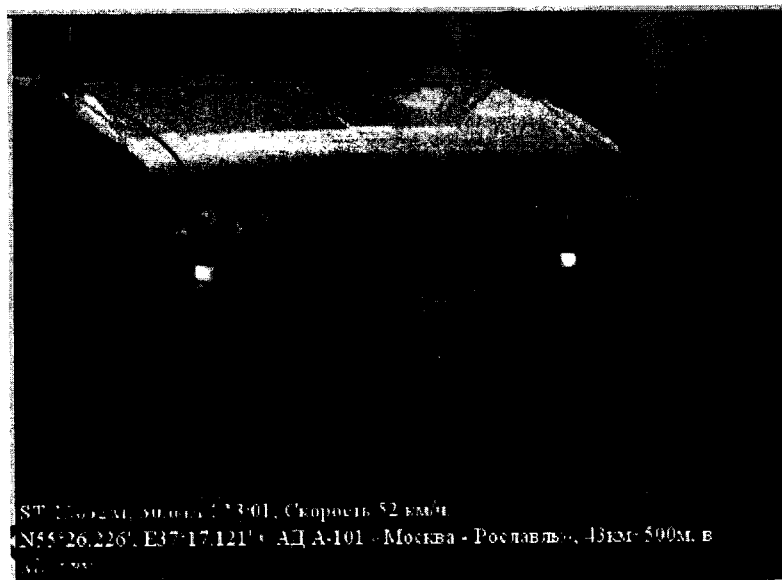
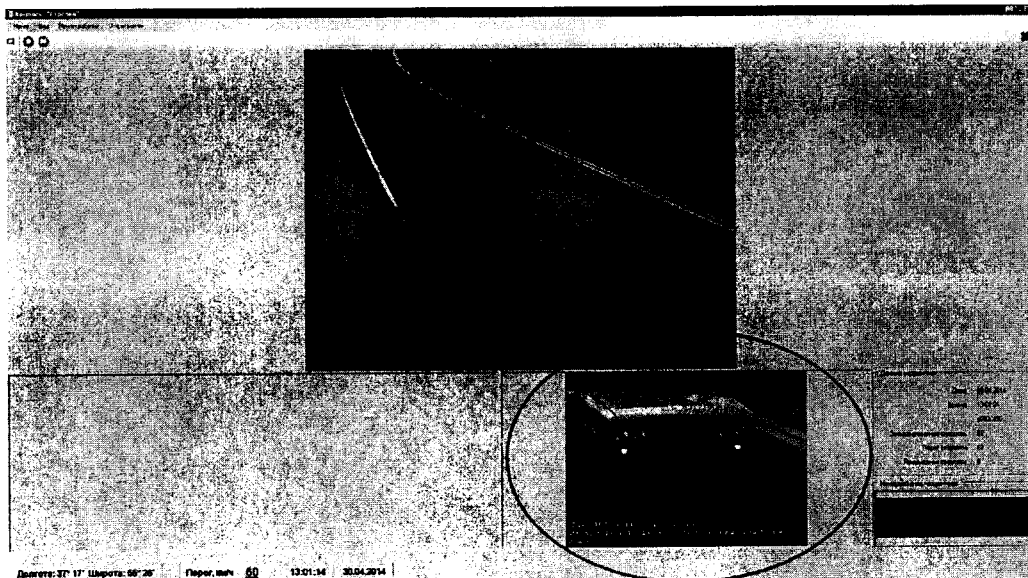


Нажать кнопку «Продолжить» при условии готовности приемника.

В появившемся окне «Комплекс «Стрелка»», в ниспадающем меню «Вид», выбрать пункт «Показывать все ТС».



Дождаться фиксации автомобиля и на появившемся снимке ТС сверить GPS координаты.



Сделать не менее 5 скриншотов с разными автомобилями, на которых однозначно видны координаты, серийный номер комплекса «Стрелка».

Усреднить значения координат фиксируемых комплексом.

Закрыть окно «Комплекс «Стрелка».

Сравнить усредненные координаты, получаемые комплексом «Стрелка-СТ» с усредненными координатами, полученными с помощью ГНСС-приемника.

Определить абсолютные погрешности измерений широты ΔB и долготы ΔL как разность усредненных показаний комплекса «Стрелка-СТ» и ГНСС приемника.

Пересчитать погрешность определения координат в метры по формулам:

$$\Delta B(м) = 30,92 \cdot \Delta B(угл. с);$$

$$\Delta L(м) = 30,92 \cdot \Delta L(угл. с) \cdot \cos B.$$

Результаты проверки считать положительными если погрешность определения координат и по широте, и по долготе находится в пределах ± 5 м.

В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.7 Проверка отклонения показаний внутреннего таймера при использовании модуля ГЛОНАСС/GPS

Подключить частотомер в разъем ХА. Включить частотомер. Установить частотомер в режим измерения частоты. Установить параметры вывода результатов

измерений в микрогерцах. На экране частотомера должно отображаться значение частоты 1 Гц с разрешением ($\Delta 10^{-6}$ Гц).

Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение частоты внутреннего таймера находится в пределах $(1 \pm 1 \cdot 10^{-6})$ Гц.

В противном случае комплекс бракуется и отправляется в ремонт.

6.8 Определение отклонения показаний внутреннего таймера от сигналов координированного времени UTC(SU) при использовании протокола NTP

Определение отклонения показаний внутреннего таймера от сигналов координированного времени UTC(SU) проводится путем сравнения определяемого комплексом времени со значением координированного времени UTC(SU). В качестве номинального используется системное время ноутбука синхронизированного с NTP – сервером.

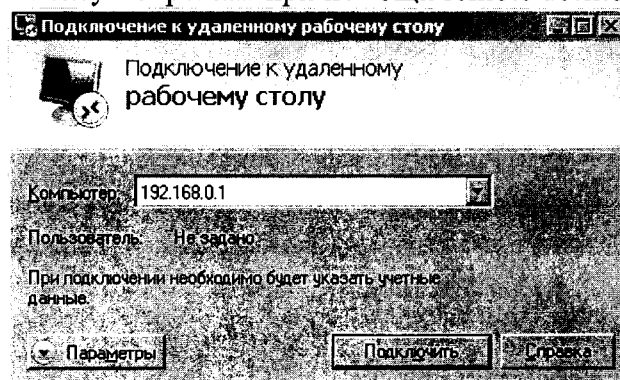
Для синхронизации ноутбука с NTP сервером необходима любая пользовательская программа, например, About Time (в свободном доступе).

Перевести настройку на любой из NTP серверов:

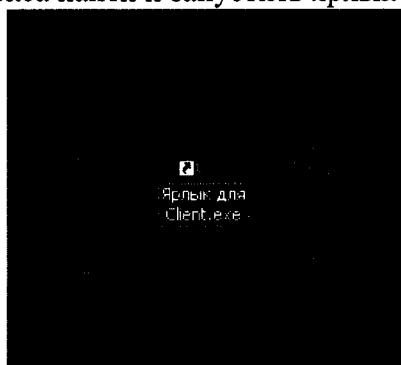
- htp1.vniiftri.ru;
- htp2.vniiftri.ru;
- htp3.vniiftri.ru;
- htp4.vniiftri.ru;
- htp1.vniiftri.irkutsk.ru;
- htp2.vniiftri.irkutsk.ru;
- vniiftri.khv.ru;
- vniiftri1.khv.ru;

Установить периодичность обращений на синхронизацию не более 1 мин.

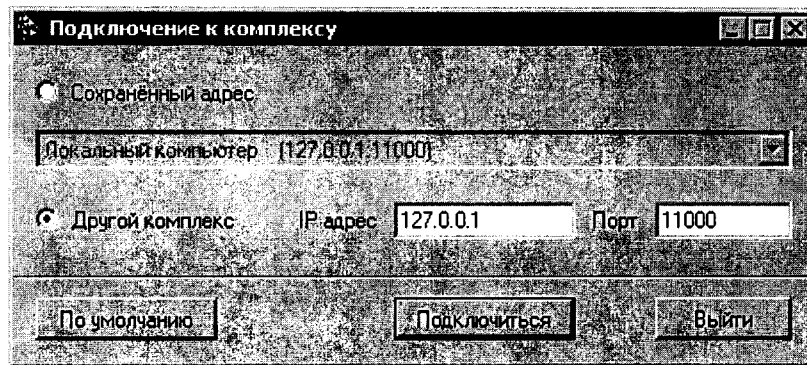
Подключится к комплексу «Стрелка» при помощи remote desktop protocol



На рабочем столе комплекса найти и запустить ярлык «Client.exe»

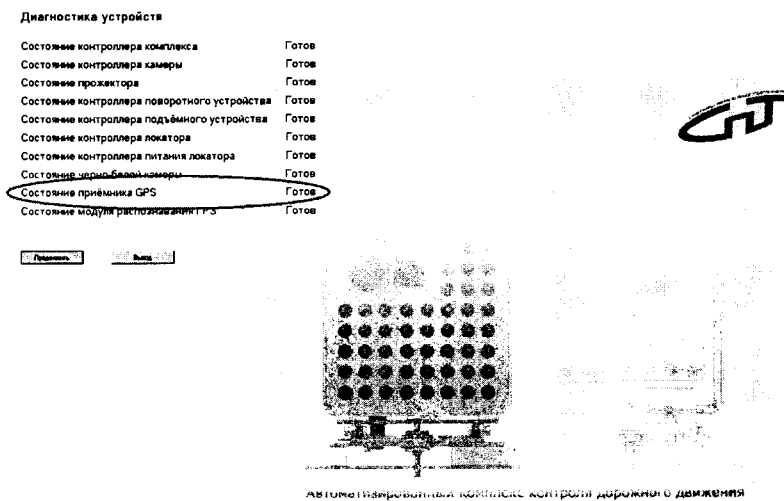


В появившемся окне, в поле IP адрес, ввести локальный адрес сервера 127.0.0.1 и порт 11000

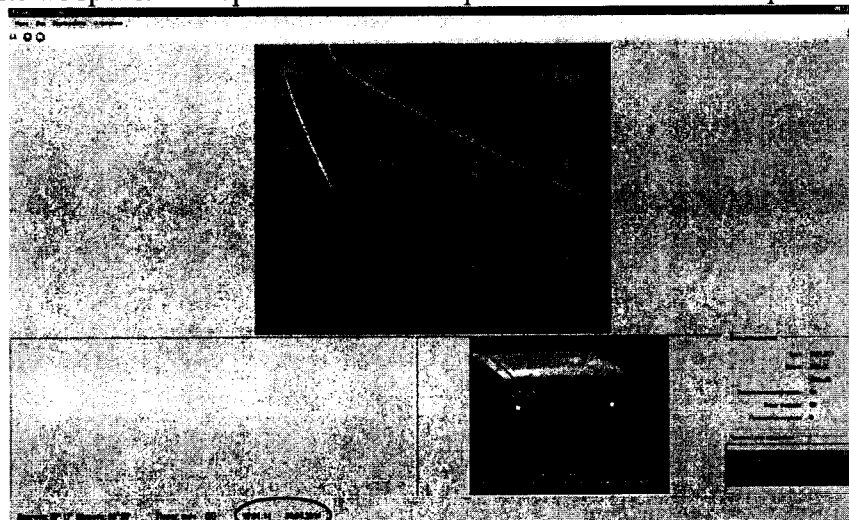


Нажать кнопку «Подключиться»

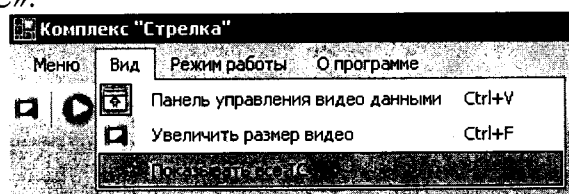
Убедиться в работоспособности приемника GPS в появившемся окне диагностики устройств.



Нажать кнопку «Продолжить» при условии готовности приемника GPS. В появившемся окне «Комплекс «Стрелка» сверить показания времени с эталонным временем.



В появившемся окне «Комплекс «Стрелка»», в выпадающем меню «Вид», выбрать пункт «Показывать все ТС».



Дождаться фиксации автомобиля.

Сделать 3 скриншота с разницей не менее 5 секунд.

Определить их разность.

Закрывать окно «Комплекс «Стрелка»

Отключиться от комплекса.

Результаты поверки считать положительными, если разность эталонного и измеренного времени не превышает 2 с. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.9 Определение абсолютной погрешности измерения скорости с установкой модуля расчетной скорости.

При поверке необходимо курвиметром определить расстояние между проекциями точек установки комплексов на контролируемом участке дороги L. Минимальное расстояние между комплексами 200 м.

6.9.1 Определение относительной погрешности измерений скорости рассчитать как сумму относительной погрешности времени прохождения пути и относительной погрешности измерений пройденного пути (пройденный путь – это начало зоны контроля одного комплекса до начала зоны контроля второго комплекса).

6.9.2 Определение погрешности измерений расстояния в зоне контроля

По видеоизображению проверяемого видеодатчика расположить метку 1 (с номером) в начале зоны контроля, а метку 2 (с отражающей пластиной) в конце зоны контроля по направлению к видеодатчику (согласно схеме, приведенной на рисунке 1). Пластина и номер расположены на высоте установки ГРЗ ТС.

Зону контроля определить, как зону 30 м и зафиксировать полученное значение с точностью измерений 0,1 %, минимальное расстояние между комплексами, т. е. от столба до столба зафиксировать 200 м, а также расстояние от начала зоны контроля одного комплекса до начала зоны контроля второго комплекса – 200 м (170 м + 30 м).

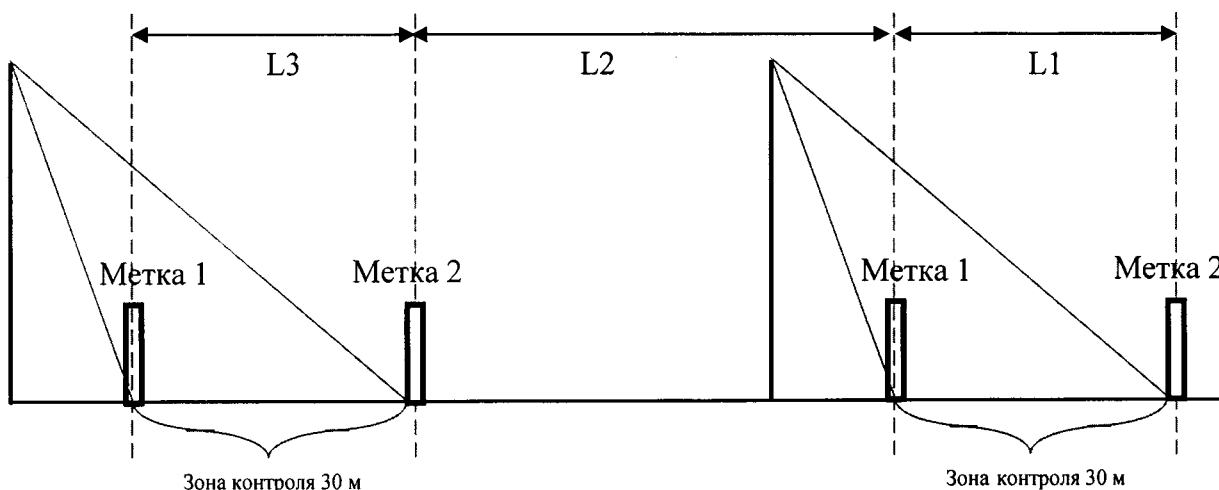


Рисунок 2

Установить дальномер на штативе согласно схеме, приведенной на рисунке 3. В программе нажать кнопку «измерение расстояния»

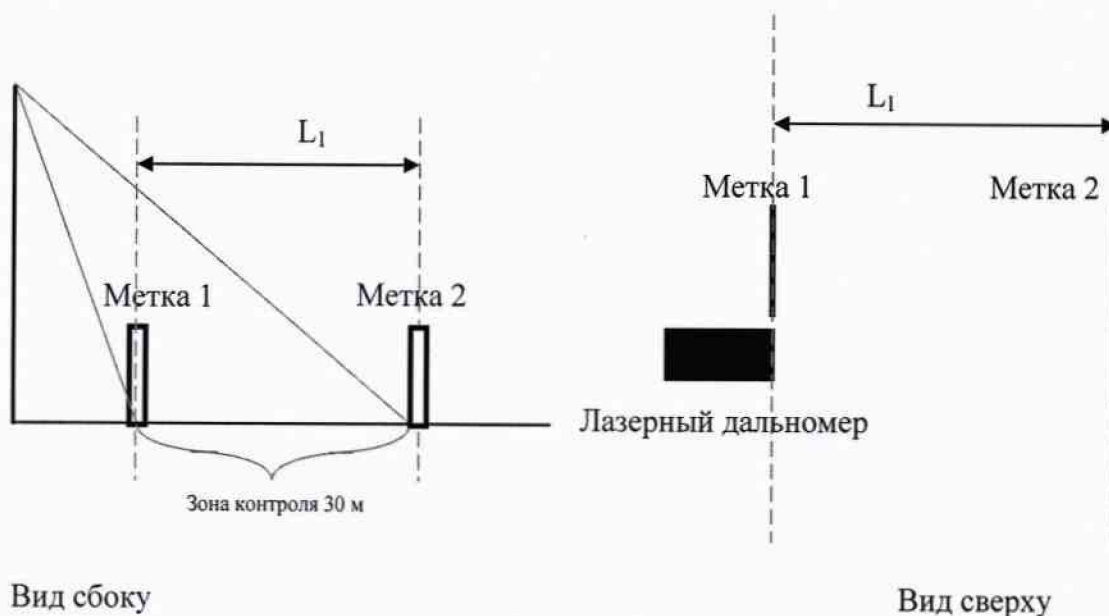


Рисунок 3

Провести последовательно измерение расстояния L_1 от номера на метке 1 до пластины метки 2 дальномером Liэ.

Измерить это же расстояние комплексом и зафиксировать L_i

Повторить измерения расстояния не менее трех раз.

Рассчитать погрешность L_1 по формуле $\Delta L_1 = (L_1 - L_{1э})$

Измерить L_2 курвиметром, и рассчитать погрешность измерения курвиметра ΔL_2 .

Рассчитать относительную погрешность измерений расстояния (L_1+L_2) по формуле:

$$\delta_{\text{пути}} = (\Delta L_1 + \Delta L_2) / (L_1 + L_2)$$

Результаты испытаний считать положительными если относительная погрешность измерения полного пути $\delta_{\text{пути}}$ для каждого измерения находятся в пределах $\pm 0,7\%$.

6.9.3 Определение погрешности времени прохождения пути

Рассчитать значение относительной погрешности времени прохождения пути для значений скорости $V_i=100$ и 250 км/ч и 300 км/ч по формуле:

$$t_i = (L_1 + L_2) / V_i$$

$$\delta_{\text{времени}} = \Delta_{\text{времени}} / t_i$$

6.9.4 Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств

Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости для значений скорости $V_i=100$, 250 и 300 км/ч по формуле:

$$\Delta_{\text{скорости}} = V_i \times \delta_{\text{скорости}} / 100\%$$

$$\delta_{\text{скорости}} = \delta_{\text{пути}} + \delta_{\text{времени}}$$

$$\Delta_{\text{скорости}} = V_i \times (\delta_{\text{пути}} + \delta_{\text{времени}}) / 100\%$$

6.9.5 Повторить операции п.п 6.3.2 – 6.3.16 для каждого комплекса.

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости не более 2 км/ч.

7. Оформление результатов поверки

7.1 На Комплексы, прошедшие поверку с положительными результатами, выдается свидетельство по форме, установленной Приказом № 1815 от 02.07.2015 г.

7.2 При отрицательных результатах поверки комплексы к применению не допускается и на них выдается извещение о непригодности, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г., с указанием причин забракования.