

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 686 от 30.05.2016 г.)

**Комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ**

**Назначение средства измерений**

Комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ (далее – комплексы) предназначены, в зависимости от различных модификаций, для измерений технико-эксплуатационных параметров при строительстве, эксплуатации и ремонте автомобильных дорог и аэродромов, а именно:

- длины пройденного пути;
- географических координат;
- геометрических параметров (углов поворота, продольных и поперечных уклонов);
- продольной ровности покрытий;
- поперечного профиля (колеи) покрытий;
- линейных размеров различных объектов по видеоизображению;
- коэффициента сцепления;
- упругого прогиба покрытий;
- амплитуды колебаний подвески ТС (транспортного средства) и/или ПКРС (прибор контроля ровности и коэффициента сцепления ПКРС-2 РДТ).

**Описание средства измерений**

Комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ - многоканальные измерительно-вычислительные комплексы, которые состоят из нескольких измерительных систем, модуля управления, а также бортового компьютера с установленным программным обеспечением, объединённых между собой, и установленных на базе транспортного средства (ТС) или прицепных установках в виде встроенного или навесного оборудования.

В состав комплексов измерительных аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ входят следующие системы:

- система измерений длины пройденного пути (система «Путь»), измеряющая длину пройденного ТС пути при движении со скоростью до 80 км/ч. Измерения производятся датчиком пройденного пути (ДПП). ДПП может быть базироваться на основе:
  - датчика АБС базового транспортного средства комплекса измерительного РДТ 691.01.00.000 - РДТ 691.08.00.000;
  - датчика скорости 50.3843 или 301.3843;
  - инкрементального датчика угла поворота серии А58;
- система привязки к географическим координатам (система «Координаты»), обеспечивающая привязку к географическим координатам. Измерения производятся навигационным GPS/ГЛОНАСС-приемником GlobalSat BU-353s4 или GlobalSat BU-353;
- система измерений геометрических параметров автомобильных дорог и аэродромов (система «Геометрия»), позволяющая измерять продольный и поперечный уклоны, и угол поворота трассы при движении ТС со скоростью до 50 км/ч. Измерения производятся малогабаритной интегрированной навигационной системой «КомпаНав-3»;
- система измерений продольной ровности автомобильных дорог и аэродромов (система «Ровность»), позволяющая измерять продольную ровность дорожного покрытия при скорости движения ТС от 40 до 80 км/ч. Измерения производятся профилометром дорожным, состоящим из датчиков серии РФ603;

- система измерений поперечного профиля (колеи) покрытий автомобильных дорог и аэродромов (система «Колейность»), предназначенная для измерений поперечного профиля (колеи) дорожного покрытия при движении ТС со скоростью до 80 км/ч. Измерения производятся лазерно-оптическим сканером (ЛОС), состоящим из промышленной видеокамеры Dalsa Genie TS-M4096 (максимальное разрешение 12 мегапикселей) и лазера PL-510L-670S-500-75, создающим неколлимированный, развернутый на 75° луч (класс 2);

- система видеосъемки и измерений линейных размеров объектов по видеоизображению (система «Видеосъемка»), обеспечивает проведение съёмки при скорости движения ТС до 80 км/ч. Измерения производятся одной или несколькими видеокамерами моделей AV3116DN (максимальное разрешение 3 мегапикселя) или AV5115DN (максимальное разрешение 5 мегапикселя);

- система измерений коэффициента сцепления покрытий автомобильных дорог и аэродромов (система «Сцепление»), позволяет измерить коэффициент сцепления с дорожным покрытием при буксировании со скоростью (60±2) км/ч. Измерения производятся прицепным прибором ПКРС-2 РДТ при помощи датчика РФ603L.2-15/5-232;

- система измерений упругого прогиба покрытий (система «Прочность»), обеспечивает нагружение дорожных одежд расчетной динамической нагрузкой (50±2,5) кН и измерении возникающего при этом упругого прогиба. Измерения производятся прицепной установкой ДИНА-РДТ, включающей акселерометры серии АТ1105;

- система измерений амплитуды колебаний подвески ТС и/или ПКРС (система «Толчкомер»), обеспечивает измерение амплитуды колебаний (величины вертикальных перемещений) неподрессоренной массы подвески (ТС и/или ПКРС) относительно поддрессоренной массы при скорости движения ТС (50±5) км/ч. Измерения производятся датчиком колебаний подвески ТС (толчкомером РДТ 699.00.00.000).

Выпускаемые модификации комплексов могут иметь различные сочетания систем измерений, и каждая модификация указывается девятизначным кодом через точку после обозначения средства измерений.

Модификации комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации комплексов

№ при-мера	Обозначение модификации комплекса	Сокращенное наименование системы измерений / порядковый номер в обозначении модификации:								
		путь	координаты	геометрия	ровность	колеиность	видеосъемка	сцепление	прочность	толчкомер
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КП-514 РДТ.123456789	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	КП-514 РДТ.120006000	+	+				+			
3	КП-514 РДТ.103450080	+		+	+	+			+	
4	КП-514 РДТ.100006000	+					+			
5	КП-514 РДТ.020000009		+							+

Наличие какой-либо цифры в девятизначном коде говорит о том, что система измерений, соответствующая данному порядковому номеру установлена в комплексе. И наоборот, отсутствие какой-либо цифры в девятизначном коде и замена её цифрой 0 говорит о том, что система измерений, соответствующая отсутствующему порядковому номеру, не установлена в комплексе.

Общий внешний вид комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид комплексов измерительных аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ

Опломбирование измерительных узлов комплексов измерительных аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ в целях предотвращения несанкционированного доступа производится в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Места и способы пломбировки

Наименование системы измерений (сокращенное)	Место пломбировки	Способ пломбировки
путь	Один из винтов корпуса датчика пройденного пути	пломба
	Разъем подключения датчика к кабельной разводке	обвязка с пломбой
координаты	Разъем подключения приемника навигационного к кабельной разводке	наклейка
геометрия	Один из винтов крепления корпуса МИНС (или ГС)	обвязка с пломбой
	Разъем подключения МИНС (или ГС) к кабельной разводке	обвязка с пломбой
ровность	Один из винтов крепления корпуса профилометра к кронштейну лаборатории	обвязка с пломбой
	Один из винтов крепления датчиков внутри корпуса профилометра	наклейка
колейность	Один из винтов крепления видеокамер и лазерных линейных излучателей внутри термокожухов	наклейка
	Регулировочные винты расположения термокожухов на корпусе лазерно-оптического сканера	обвязка с пломбой
	Разъем подключения сканера к кабельной разводке	обвязка с пломбой
видеосъемка	Один из винтов крепления видеокамер внутри термокожухов	наклейка
	Разъем подключения видеосистемы к кабельной разводке	наклейка
сцепление	Один из винтов крепления корпуса датчика сцепления на приборе ПКРС	обвязка с пломбой
	Разъем подключения датчика к кабельной разводке прибора ПКРС	обвязка с пломбой
прочность	Концы тросов механизма подъема и опускания траверсы со штампом на установке ДИНА	пломба

Продолжение таблицы 2

Наименование системы измерений (сокращенное)	Место пломбировки	Способ пломбировки
прочность	Регулировочные винты установки высоты сброса падающего груза	обвязка с пломбой
	Один из винтов крепления корпуса акселерометрического датчика	пломба
	Разъем подключения датчика к кабельной разводке установки ДИНА	обвязка с пломбой
толчкомер	Один из винтов корпуса датчика колебаний подвески	пломба
	Разъем подключения датчика к кабельной разводке	обвязка с пломбой
электронные компоненты сбора, преобразования и передачи данных	Разъемы подключения компонентов к кабельной разводке и бортовому компьютеру	наклейка

### Программное обеспечение

Комплексы имеют ПО «Программный комплекс «RDT-Line», которое предназначено для установки на бортовой компьютер с операционной системой «Microsoft Windows». Метрологически значимой частью ПО является библиотека идентификации оборудования, сбора и сохранения показаний систем измерений RDTLine.dll. Процесс управления осуществляется посредством микроконтроллера AVR, который имеет встроенное ПО «Датчик пути», «Ровность», «Сцепление», «Управление питанием». Вышеуказанное ПО служит для получения измерительной информации с датчиков через программный интерфейс, обработки данных в автоматическом режиме, и последующем выводе обработанной цифровой и графической измерительной информации на экран бортового компьютера с записью результатов измерений на жесткий диск. Все идентификационные данные и данные, полученные в ходе эксплуатации комплекса, хранятся в файле RDTLine.dll.

Защита ПО реализована средствами управления доступом (пароль). Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	файлы прошивки для микроконтроллера AVR				Библиотека идентификации оборудования, сбора и сохранения показаний RDTLine.dll
	Датчик пути Way.hex	Ровность Pusher.hex	Сцепление Scep.hex	Управление питанием PowerControl.hex	
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.2	1.0.0	1.0.5	1.0.6	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	0xE327	0xB535	0x52C0	0xDDD3	6A2DEB8B94BFA82F08 1ECEE3C222D046
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	сумма кодов без учета переносов				MD5

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины пройденного пути, м	от $10^2$ до $10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины пройденного пути, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений угла поворота, °	от $-180$ до $+180$ <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота (курса), °	$\pm 1$
Диапазон измерений продольного уклона, ‰	от $-105$ до $+105$ <sup>2)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продольного уклона, ‰	$\pm 3$
Диапазон измерений поперечного уклона, ‰	от $-105$ до $+105$ <sup>3)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поперечного уклона (крена), ‰:	$\pm 5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений географических координат в плане, ...''	$\pm 1$
Диапазон измерений продольной ровности, мм/м	от 1 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений продольной ровности, %	$\pm 5$
Диапазон измерений поперечного профиля (колеи), мм	от 2 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поперечного профиля (колеи), мм	$\pm 2$
Диапазон измерений амплитуды колебаний подвески, мм	от $-100$ до $+100$ <sup>4)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды колебаний подвески, мм	$\pm 5$
Диапазон измерений линейных размеров объектов по видеоизображению, м	от 0,5 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров объектов по видеоизображению, %	$\pm 5$
Диапазон измерений коэффициента сцепления	от 0,1 до 1,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений коэффициента сцепления, %	$\pm 4$
Диапазон измерений упругого прогиба, мм	от 0,3 до 3,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений упругого прогиба, %	$\pm 4$
Нормальная нагрузка колеса ПКРС на дорожное покрытие, кН	$3,00 \pm 0,03$
Динамическая нагрузка, развиваемая падающим грузом установки ДИНА, кН	$50 \pm 2,5$
<p>1) - минус - поворот налево, плюс - поворот направо;                  2) - минус - уклон вниз, плюс - уклон вверх;                  3) - минус - уклон влево, плюс - уклон вправо;                  4) - минус - перемещение вниз, плюс - перемещение вверх.</p>	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	6600
- ширина	2084
- высота	2950
Масса, кг, не более	4600

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха в салоне транспортного средства, °С	от +15 до +25
- температура окружающей среды при измерениях коэффициента сцепления и упругого прогиба, °С	от +5 до +40
- температура окружающей среды при других измерениях, °С	от -10 до +40
- относительная влажность воздуха, %, не более	98
Полный средний срок службы, лет, не менее	6

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и фотохимическим способом на маркировочную табличку, устанавливаемую на боковой поверхности стола оператора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	При заказе системы измерений (сокращенное наименование)
Транспортное средство (ТС)	Тип ТС по заказу	1	
Бортовой компьютер, модуль управления и электронные компоненты сбора, преобразования и передачи данных		1	Комплектность компонентов в зависимости от модификации комплекса
Датчик пройденного пути	датчик АБС типа РДТ 691.01.00.000 - РДТ 691.08.00.000, или датчик скорости 50.3843, 301.3843, или датчика серии А58	1	путь
GPS/ГЛОНАСС-приемник навигационный	GlobalSat BU-353s4 или GlobalSat BU-353	1	координаты
МИНС или гироскопическая система	КомпаНав-3	1	геометрия
Профилометр дорожный	датчики серии РФ-603 и акселерометры	1	ровность
Лазерно-оптический сканер	видеокамера Dalsa и лазер PL-510L-670S-500-75	1	колейность
Датчик колебаний подвески ТС	РДТ 699.00.00.000	1	толчкомер
Комплект видеокамер		1	видеосъемка
Прибор контроля ровности и коэффициента сцепления	ПКРС-2 РДТ	1	сцепление, толчкомер
Прицепная установка динамического нагружения	ДИНА-РДТ	1	прочность
ПО, установленное на внутреннюю память бортового компьютера	Программный комплекс «RDT-Line»	1	
Методика поверки	МП АПМ 24-13	1	
Руководство пользователя ПО	Программный комплекс «RDT-Line»	1	
Руководство по эксплуатации	РДТ 690.00.00.000 РЭ	1	
	РДТ 697.00.00.000 РЭ	1	сцепление

## **Поверка**

осуществляется по документу МП АПМ 24-13 «Комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ. Методика поверки», утвержденному ООО «Автопрогресс-М» в феврале 2014 года.

Основные средства поверки:

- нивелир Н-05, СКП  $\pm 0,5$  мм на 1 км двойного хода (рег. № 7212-79);
- рейка нивелирная телескопическая VEGA TS5M, ПГ  $\pm 0,5$  мм (рег. № 51835-12);
- теодолит Т15К, СКП измерения угла  $\pm 15''$  (рег. № 05939-77);
- линейка измерительная металлическая, (0-1000) мм (рег. № 20048-05);
- рулетка измерительная металлическая PR 100/5, КТ2 (рег. № 22003-07);
- штангенциркуль Vogel, мод.202046, (0-200) мм, ПГ  $\pm 0,04$  мм (рег. № 32664-08);
- уровень брусковый, 250 мм, ПГ  $\pm 0,15$  мм/м (рег. № 36894-08);
- аппаратура спутниковая геодезическая NV08C-RTK (рег. № 64227-16);
- измеритель лазерный триангуляционный РФ603-15/5 (рег. № 41061-13);
- динамометр переносной эталонный 3-го разряда на растяжение ДОР-3-5И, КТ 2 (рег. № 27202-09);
- весы неавтоматического действия платформенные ВСП 4-600, класс точности III (рег. № 54974-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ**

ГОСТ 30412-96 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий

ГОСТ 33078-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Методы измерения сцепления колеса автомобиля с покрытием

ГОСТ 32825-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные покрытия. Методы измерения геометрических размеров повреждений

ТУ 4389-105-12252451-13 Комплексы измерительные аэродромно-дорожных лабораторий КП-514 РДТ. Технические условия

## **Изготовитель**

Акционерное общество «Саратовский научно-производственный центр РДТ»

(АО «СНПЦ РДТ»)

ИНН 6453083574

Адрес: 410044, г. Саратов, пр. Строителей, 10а

Телефон: +7 (8452) 62-07-50, факс: +7 (8452) 62-66-86

Web-сайт: [rosdorteh.ru](http://rosdorteh.ru)

E-mail: [info@rosdorteh.ru](mailto:info@rosdorteh.ru)

## **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом РОСДОРТЕХ»

(ООО «ТД РОСДОРТЕХ»)

ИНН 6453127493

Адрес: 410044, Саратовская область, г. Саратов, пр-кт Строителей, д. 1

Телефон: +7 (905) 388-33-12

E-mail: [td2013rdt@gmail.com](mailto:td2013rdt@gmail.com)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ГЦИ СИ ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125829, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 64, офис 501Н

Телефон: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

E-mail: [info@autoprogres-m.ru](mailto:info@autoprogres-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30070-07 от 26.04.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.