

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерений параметров автомобильных средств в движении «СФЕРА ВИМ»

#### Назначение средства измерений

Системы измерений параметров автомобильных средств в движении «СФЕРА ВИМ» (далее - системы «СФЕРА ВИМ») предназначены для измерений в автоматическом режиме общей массы транспортного средства (далее - ТС), нагрузки, приходящейся на ось ТС; нагрузки, приходящейся на ось в группе осей ТС, а также для измерения габаритных размеров ТС и межосевых расстояний ТС. Системы применяются для фото-видеофиксации нарушений правил дорожного движения в области движения тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем «СФЕРА ВИМ» основан на преобразовании сигналов, возникающих при проезде ТС через измерительный участок систем «СФЕРА ВИМ».

Системы «СФЕРА ВИМ» представляют собой измерительные информационные системы, состоящие из основных и дополнительных модулей.

Основные модули:

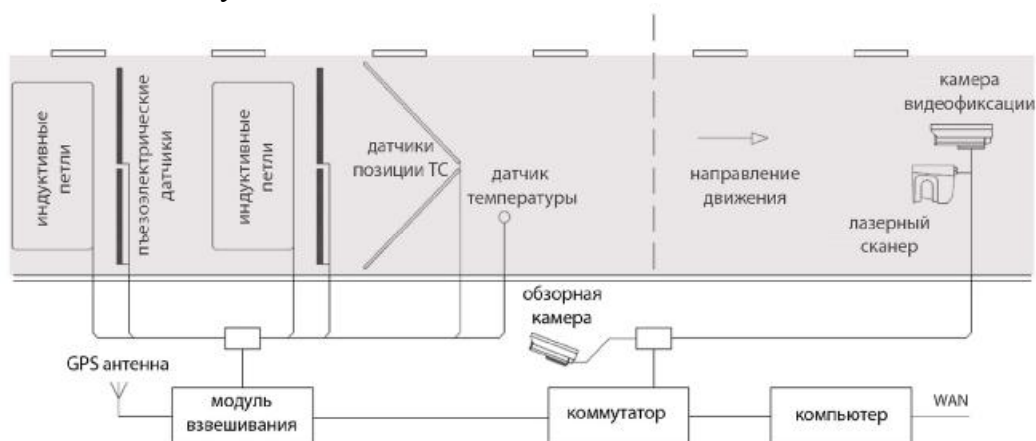
- весоизмерительный модуль (пьезоэлектрические датчики, блок обработки сигналов пьезоэлектрических датчиков);
- модуль обнаружения ТС, измерения длины и скорости ТС (индукционные контуры, блок обработки сигналов индукционных контуров);
- приемник глобальной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS;
- промышленный компьютер с программным обеспечением;
- блок электропитания.

Дополнительные модули:

- оптическое лазерное устройство для определения высоты и ширины ТС;
- модуль позиционирования ТС на полосе движения;
- сервер системы;
- модуль видеокамер;
- термометр для измерения температуры дорожного полотна;
- датчик превышения высоты ТС;
- модуль синхронизации времени;
- роутер для сетевых подключений;
- GSM модем;
- Wi-Fi модуль;
- модуль спутниковой связи;
- модуль подогрева/охлаждения шкафа управления;
- блок бесперебойного питания;
- информационное табло.



Рисунок 1 - Общий вид системы «СФЕРА ВИМ»



Индуктивные петли это 3-4 витка провода установленные в дорожное полотно. Прохождение ТС вызывает изменение индуктивности петли, чем определяется факт проезда ТС, также определяется средняя скорость и колесная формула ТС.



Пьезоэлектрические датчики взвешивания ТС



Датчики позиции ТС используются для определения положения ТС на полосе движения и скатности колес



Обзорные IP камеры интегрированные в систему взвешивани в ТС в движении, предназначены для мониторинга потока транспортных средств



Лазерные скаеры предназначены для определения габаритов ТС (длина, высота, ширина)



Камеры видеофиксации, цифровые камеры с высоким разрешением и коротким временем экспозиции снабженные ИК подсветкой для съемки в ночное время, предназначены для получения изображения ТС и распознавания регистрационного номера

Рисунок 2 - Схематический вид системы "СФЕРА ВИМ"

Принцип действия основных модулей:

- весоизмерительный модуль преобразует сигналы, возникающие при проезде ТС через пьезоэлектрические датчики, в аналоговые сигналы, параметры которых изменяются пропорционально нагрузке и времени прохождения ТС между датчиками. Пьезоэлектрические датчики монтируются в дорожное полотно перпендикулярно направлению движения ТС на определенном расстоянии друг от друга и позволяют определить массу, приходящуюся на каждую ось ТС, расстояние между осями ТС, количество осей ТС, скорость и ускорение ТС. На основе полученных результатов измерений производится расчет общей массы ТС;

В системах используются пьезоэлектрические датчики Lineas 9195F «Kistler Instrumente AG», Швейцария. Аналоговые сигналы с пьезоэлектрических датчиков и индукционных контуров поступают в блок обработки и управления. Этот блок служит для сбора, анализа и преобразования аналоговых сигналов в цифровые сигналы об общей массе ТС, о массе, приходящейся на каждую ось ТС, на ось в группе осей, расстояниях между осями, длине ТС, дате и времени проезда, скорости, ускорении, количестве осей. Преобразованные цифровые сигналы передаются на промышленный компьютер.

Модуль фото-видеофиксации состоит из двух видеокамер: видеокамера фото-видеофиксации и распознавания ГРЗ (устанавливается над автомобильной дорогой, видеокамера оснащена инфракрасным прожектором) и обзорная видеокамера для фотофиксации общего вида ТС в момент проезда через весоизмерительные датчики (устанавливается сбоку от автомобильной дороги или над дорогой). Изображения с видеокамер передаются на промышленный компьютер для дальнейшей обработки, анализа и передачи на сервер.

С помощью приемника глобальной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS производится автоматическое определение координат Системы и синхронизация внутренней шкалы времени комплексов от сигналов координированного времени национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU). А так же присвоение каждой фотографии транспортного средства точной метки времени и координат.

Принцип действия дополнительных модулей:

- оптическое лазерное устройство преобразует сигналы, возникающие при непрерывном сканировании дорожного полотна и движущегося ТС, в аналоговые сигналы, параметры которых изменяются пропорционально высоте и ширине ТС. Оптические лазерные устройства жестко закреплены на П или Г-образной опоре и монтируются над серединами полос. Оптические лазерные устройства позволяют измерять высоту и ширину движущегося ТС;

- модуль позиционирования ТС на полосе движения преобразует сигналы, возникающие при проезде ТС через пьезополимерные кабели, расположенные под углом к направлению проезда ТС, в аналоговые сигналы, параметры которых изменяются при перестроении ТС или отклонении от полосы движения. Данный модуль позволяет определить положение ТС на полосе движения, получить информацию о количестве колес на оси ТС.

Аналоговые сигналы с пьезоэлектрических датчиков и индукционных контуров поступают в блоки обработки сигналов, конструктивно объединенные в одном устройстве - блоке обработки и управления. Блок обработки и управления служит для сбора, анализа и преобразования аналоговых сигналов в цифровые сигналы об общей массе ТС, о массе, приходящейся на каждую ось ТС, на ось в группе осей, расстояниях между осями, длине ТС, дате и времени проезда, скорости, ускорении, количестве осей. Преобразованные цифровые сигналы передаются на промышленный компьютер.

Промышленный компьютер с установленным программным обеспечением обрабатывает, анализирует цифровые сигналы, полученные от блока обработки и управления, передает на сервер системы «СФЕРА ВИМ» информацию об измеренных и рассчитанных параметрах ТС.

Элементы управления и обеспечения работы систем «СФЕРА ВИМ» устанавливаются в шкафу управления. Шкаф управления располагается рядом с местом установки пьезоэлектрических датчиков и индукционных контуров. Защита шкафа управления от несанкционированного доступа к блоку обработки и управления и промышленному компьютеру обеспечивается пломбой.

Сервер системы «СФЕРА ВИМ» состоит из компьютера и базы данных. Информация о параметрах ТС, полученных элементами системы «СФЕРА ВИМ», хранится на сервере системы «СФЕРА ВИМ». Доступ к базе данных осуществляется авторизованными пользователями. Все данные защищены от модификации и удаления цифровой подписью.

Термометр для измерения температуры дорожного полотна используется для температурной линеаризации и компенсации пьезоэлектрических датчиков в зависимости от актуальной температуры дороги.

Рабочий диапазон температур систем «СФЕРА ВИМ» обеспечивается внутренним подогревом видеокамер, оптических лазерных устройств и шкафа управления.

Системы осуществляют процедуры самодиагностики для выявления возможных ошибок и подтверждения корректности измерений

### Программное обеспечение

Программное обеспечение систем «СФЕРА ВИМ» (далее - ПО) предназначено для сбора, обработки, оценки, хранения и дальнейшей передачи информации, поступающей с модулей систем «СФЕРА ВИМ». ПО устанавливается на промышленный компьютер с операционной системой Microsoft Windows XP/Vista/Seven. При включении компьютера запускается ПО, версия ПО отображается автоматически. Установка и техническое обслуживание ПО осуществляется фирмой-изготовителем. Вход в ПО осуществляется авторизованными пользователями и защищен паролем. Результаты измерений защищены от преднамеренных и непреднамеренных изменений с помощью контрольной суммы. Контрольная сумма создается индивидуально для каждого результата измерений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «высокий».

Идентификационные данные программного обеспечения систем «СФЕРА ВИМ» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	Сфера ВИМ
Идентификационное наименование ПО	Сфера ВИМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.198.067
Цифровой идентификатор	af42cfce089630fcc1bd475ce957b3e0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5, 128 бит

**Метрологические и технические характеристики** приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений полной (общей) массы и нагрузки на группу осей ТС, кг (N - количество осей ТС)	от N´ 100 до N´ 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении полной (общей) массы и нагрузки на группу осей ТС, %	±5
Максимальная нагрузка на ось ТС, кг	20000

Наименование характеристики	Значение
Минимальная нагрузка на ось ТС, кг	100
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении нагрузки на ось ТС, %	±10
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении нагрузки на ось в группе осей ТС, %	±10
Дискретность отсчета, кг	1
Диапазон измерений межосевых расстояний ТС, м	от 0,5 до 32
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении межосевых расстояний ТС, мм	±30
Диапазон определения количества осей ТС, шт.	от 2 до 40
Диапазон подсчета числа скатов на оси ТС	от 1 до 2
Диапазон подсчета количества колес на оси ТС	от 1 до 16
Диапазон измерений габаритных размеров ТС, м - длины - ширины и высоты	от 0,5 до 50 от 0,5 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений габаритных размеров ТС, м - длины - ширины - высоты	±0,5 ±0,035 ±0,035
Рабочий диапазон скоростей при измерении полной (общей) массы ТС, нагрузки на группу осей ТС, нагрузки на ось ТС, нагрузки на ось в группе осей ТС, межосевых расстояний ТС, габаритных размеров (длина, ширина, высота) ТС, км/ч	от 10 до 140
Предельно допустимая погрешность измерений скорости ТС - на скорости до 100 км/ч, км/ч - на скорости св. 100 км/ч, %	±2 ±2
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +60
Рабочий диапазон температур датчиков весоизмерительного модуля, индукционных петель модуля обнаружения и измерения длины ТС, встроенных в дорожное полотно, °С	от -40 до +80
Атмосферное давление, кПа	от 86,6 до 106,7
Относительная влажность, %	до 100
Вариант исполнения корпуса	Влагозащищенный, степень защиты IP65
Параметры электрического питания от сети переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	от 187 до 242 50±1
Электрическое сопротивление заземления, Ом, не более	4
Потребляемая мощность, Вт, не более	1500

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

указана в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Система «СФЕРА ВИМ»	1 шт.
Руководство по эксплуатации 4274-001-13245269-2015 РЭ	1 экз.
Методика поверки МП.087-3007-2016	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП.087-3007-2016 «Системы измерений параметров автомобильных средств в движении «СФЕРА ВИМ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 15.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- контрольные автомобильные весы по ГОСТ OIML R 76-1-2011. Погрешность контрольных весов не должна быть более 1/3 значения пределов допускаемых погрешностей поверяемой системы;

- рулетка класса точности 3 по ГОСТ 7502-98 или дальномер лазерный с погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой погрешности при измерении межосевого расстояния и габаритных размеров ТС.

- измеритель скорости с пределом измерений от 10 км/ч до 140 км/ч и пределом допускаемой погрешности не более 1 км/ч или навигационная аппаратура потребителя (НАП) с пределом допускаемой погрешности 0,1 м/с.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерений параметров автомобильных средств в движении «СФЕРА ВИМ»

ТУ 4274-001-13245269-2015 «Системы измерений параметров автомобильных средств в движении «СФЕРА ВИМ»

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СФЕРА» (ООО «СФЕРА»)  
р.п. Правдинский, Пушкинский район, Московская область  
141260, ул. Герцена, д. 30, корп.1, ком.13  
ИНН 5038092715

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Тел. (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60; E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

### Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.