

Описание функциональных характеристик программного обеспечения "Integrис OCR"

АННОТАЦИЯ

В данном документе приведено описание применения ПО «Integrис OCR» (далее Программа), предназначеннай для автоматического обнаружения , классификации, идентификации, измерения фактической массы ТС на автодорогах в режиме свободного потока.

В данном документе, в разделе «Назначение программы» приведено описание назначения программы, возможности данной программы, а также ее основные характеристики и ограничения, накладываемые на область применения программы.

В разделе «Условия применения» указаны условия, необходимые для выполнения программы (требования к необходимым для данной программы техническим средствам, и другим программам, общие характеристики входной и выходной информации, а также требования и условия организационного, технического и технологического характера).ТС

В данном документе, в разделе «Описание задачи» указаны определения задачи и методы ее решения.

В разделе «Входные и выходные данные» указаны сведения о входных и выходных данных.

Оформление программного документа «Описание программы» произведено по требованиям ЕСПД ГОСТ 19.502-78.

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. Назначение ПО

ПО «Integrис OCR» предназначено для работы в составе программно-аппаратного комплекса с целью автоматического обнаружения (детекции) , классификации, идентификации, измерения фактической массы ТС (транспортных средств) на автодорогах, в режиме свободного многополосного потока.

Integrис OCR с точки зрения пользователя, обеспечивает сбор информации (различных параметров) о ТС, которые проезжают в зоне расположения оборудования рубежа контроля и / или взимания платы за проезд .

1.2. Варианты применения

В зависимости от состава оборудования входящего в программно-аппаратный комплекс , ПО “Integrис OCR” может использоваться для реализации следующих программно-технических решений:

- порталы (рамки, рубежи, посты) для распознавания автомобильных ГРЗ;
- порталы (рамки, рубежи, посты) взимания платы в режиме свободного многополосного потока на платных автомагистралях;
- порталы (посты, рубежи, посты)) системы автоматического весо-габаритного контроля на дорогах ;
- порталы (посты, рубежи, посты) контроля системы взимания платы на основе системы спутникового позиционирования на платных дорогах;
- другие схожие технологические решения.

1.2. Функциональный состав ПО

Функционально ПО «Integrис OCR» состоит из следующих модулей:

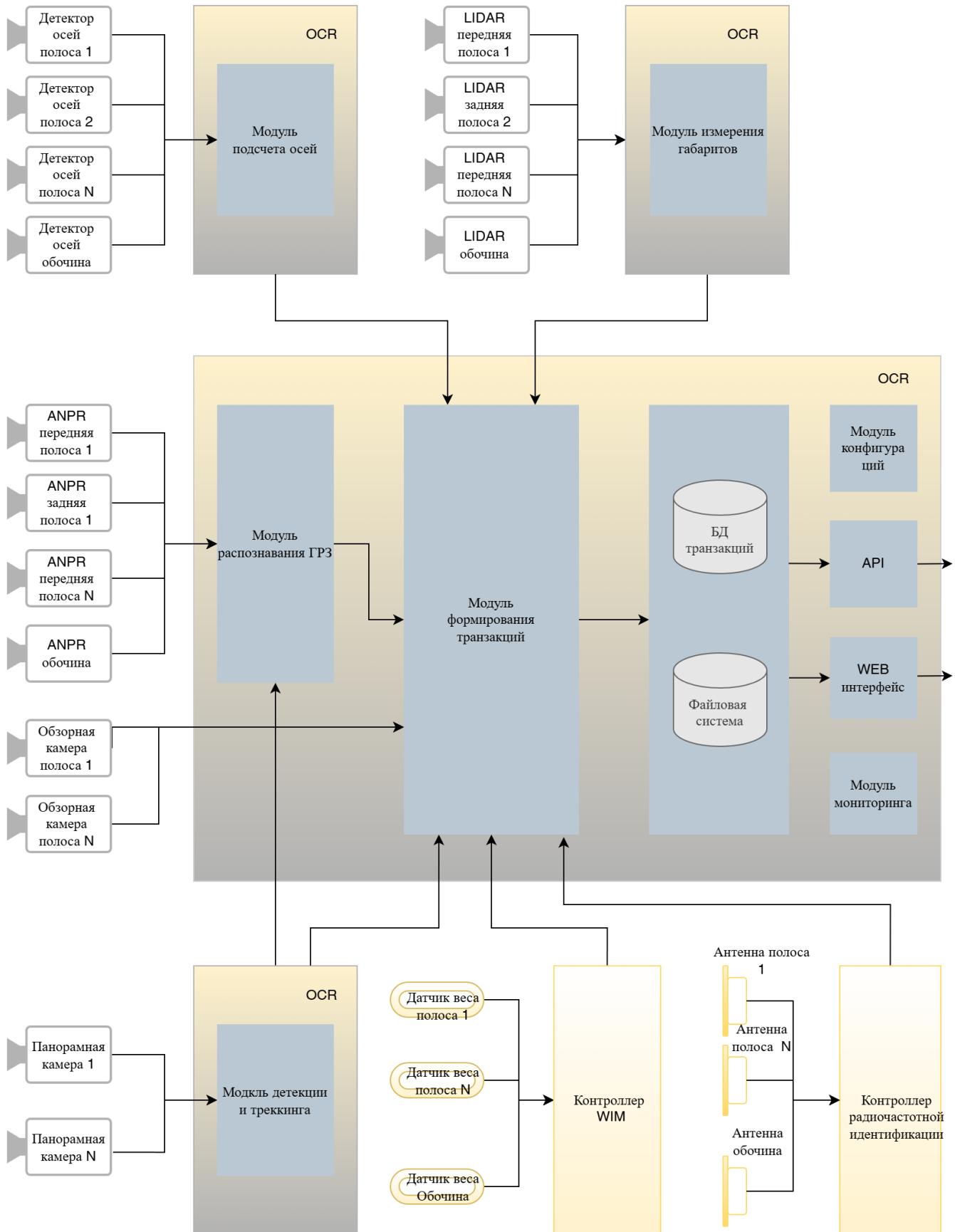


Рис.1 - Схема функционального деления ПО для портала на 3 полосы проезда (2 полосы+1 обочина)

№	Название программных модулей	Описание функциональных характеристик
1	Модуль “Распознавание ГРЗ”	<p>Модуль распознавания предназначен для поиска пластин и распознавания ГРЗ на изображениях, поступающих с ANPR камер. ANPR камеры подключаются к модулю ядра при помощи адаптеров. Поддерживаются адAPTERы IP камер и камер машинного зрения (определенных вендоров), передающих данные по протоколу GigE Vision.</p> <p>Модуль реализует от одного до нескольких независимых друг от друга вычислительных потоков. Использование параллельных независимых вычислительных потоков позволяет максимизировать производительность системы, так как поиск пластины и распознавание символов на ГРЗ является самой ресурсоёмкой задачей, решаемой системой.</p> <p>В модуль распознавания входит движок распознавания ГРЗ собственной разработки, который решает следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Корректное чтение символов ГРЗ различных стран; • Корректное определение страны принадлежности ТС по его ГРЗ. <p>Движок распознавания спроектирован для одновременной работы с ГРЗ разных стран. При распознавании не используются каскады, поэтому при добавлении новой страны общая производительность системы меняется незначительно, что позволяет эффективно использовать движок в смешанном потоке ТС из разных стран, что характерно в приграничных областях и на автомобильных пунктах пропуска.</p>
2	Модуль “Детекция и подсчет осей”	<p>Модуль детекции осей обеспечивает получение и анализ изображения ТС с целью подсчета осей с использованием технологий машинного зрения и распознавания образов.</p> <p>В качестве источников изображения могут выступать тепловизионные камеры, камеры GigEVision или совмещенные в одном корпусе тепловизионные камеры и камеры машинного зрения, параметры которых адаптированы для получения изображения ТС на одной полосе.</p>
3	Модуль “Измерение габаритов”	<p>Модуль измерения габаритов ТС обеспечивает получение и анализ облака точек (изображения) ТС с целью измерения габаритов (дополнительно определения и подсчета осей) с использованием технологий машинного зрения и распознавания образов.</p> <p>В качестве источников изображения могут выступать сенсоры LIDAR, параметры которых адаптированы для получения данных облака точек ТС на одной полосе</p>
4	Модуль видеодетекции и трекинга	<p>Модуль видеодетекции и трекинга осуществляет</p> <ul style="list-style-type: none"> • первичную детекцию и последующий трекинг (мультидетекция и связывание в единый трек движения ТС через рубеж контроля. • обнаружение ТС в триггерных зонах • передачу данных о треках и триггерах в другие модули входящие в состав OCR
5	Модуль “Формирование транзакций”	<p>Модуль формирования транзакций является центральным элементом, осуществляющим логическую компоновку разрозненных данных, поступающих от всей совокупности датчиков в ходе проезда ТС в месте расположения оборудования.</p> <p>Модуль формирования транзакций получает информацию из следующих источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Результаты распознавания ГРЗ (структура данных); • Локальные буферы кадров модуля распознавания в качестве источников изображений передней (задней) части ТС; • Локальный буфер датчиков (камер) подсчета осей, а также совмещенное фото изображение ТС, дополненное аналитическими данными; • Локальный буфер изображений с обзорных камер; • Пакет данных от модуля измерения габаритов и классификации, включая время проезда ТС в зоне аппаратного триггера; • Пакет данных от подсистемы радио-идентификации, содержащий данные транспондера и отметку времени прохождения ТС через “пятое” антенны; <p>Компоновка транзакции осуществляется путем принятия решения о том, что та или иная собранная информация относится к проезду конкретного ТС, а также выбора необходимых изображений из буферов.</p> <p>Модуль формирования транзакций в процессе анализа полученных данных может выработать решение о необходимости корректировки настроек оборудования. В частности, модуль формирования транзакций может корректировать параметры экспозиции камер распознавания ГРЗ при обнаружении избыточной засветки или затемнения пластин ГРЗ при низком расположении солнца.</p>

6	Модуль “Система хранения данных”	<p>В составе комплекса используется</p> <ul style="list-style-type: none"> • СУБД с открытым исходным кодом PostgreSQL для хранения мета-данных (текстовой информации транзакций); • файловая система Linux, в которой осуществляется хранение файлов изображений. <p>Типовая конфигурация системы хранения предполагает два уровня хранения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оперативное хранилище на системном диске (как правило, SSD); 2. Локальное хранилище на встроенном или внешнем диске большой емкости (как правило, HDD). <p>Емкость хранилища должна подбираться из расчета 1 ТБ локального хранилища на 30 дней хранения данных для двухполосной трассы (без локального сохранения отладочных изображений).</p> <p>Система хранения является средством публикации сформированных транзакций, включая основные данные, используемые для формирования документов в системах центрального уровня, а также служебную мета-информацию, содержащую данные для диагностики исключительных ситуаций, оценки состояния оборудования и т.д.</p> <p>В состав системы хранения можно условно включить набор обслуживающих скриптов и утилит, предназначенных для автоматической очистки системы хранения с целью избежать переполнения диска и выхода системы из строя.</p> <p>ПО контроллера позволяет реализовать две политики хранения данных в локальной памяти контроллера:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Политика №1 минимизации объема данных, сохраняемых локально. Данные хранятся до момента передачи в центральную систему. После получения подтверждения от центральной системы о получении данных, они удаляются из локального хранилища. 2. Политика №2 локального резервирования данных центральной системы. Локальные данные хранятся определенное время (либо пока не начнут занимать более определенного процента жесткого диска). <p>Информация очищается по мере увеличения ее важности и возможного ущерба.</p>
7	Модуль “API”	<p>Модуль API реализует программный интерфейс и интерфейс доступа к локальным данным для центральной системы, позволяющий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Получить данные транзакций по уникальному идентификатору транзакции (например, изображения); • Проверить техническое состояние системы – в этом случае система отправляет пакет диагностической информации. • Модуль API реализован для поддержки бизнес-процессов, при которых данные хранятся в локальном хранилище некоторое время, а изображения ТС не передаются в некоторых случаях (например, для классов ТС, освобожденных от оплаты проезда). В этом случае минимизируется объем передаваемых по сети данных, но при этом сохраняется возможность при необходимости получить изображения ТС по запросу (например, в случае сомнений персонала оператора в корректности классификации конкретного ТС).
8	Модуль “Мониторинг и управление”	<p>Модуль мониторинга позволяет опрашивать и сохранять информацию об основных параметрах технического здоровья оборудования и ПО, входящих в состав АПК с использованием ПО "Integrис OCR"</p>
9	Модуль управления конфигурацией	<p>Модуль управления конфигурацией предназначен для анализа и загрузки в систему (применения) конфигурационных файлов.</p>
10	Модуль (библиотека) “Определение марки и модели ТС”	<p>Программная библиотека, позволяющая определять марку и модель ТС на основе данных зафиксированных проездов. Библиотека поддерживает распознавание определенных моделей и классов ТС, и со временем количество обученных марок классов увеличивается.</p>
11	Другие модули по мере развития продукта	<p>Будущий функционал по мере развития продукта</p>

Для варианта дороги с тремя полосами проезда ТС и более (широкая обочина эквивалентна отдельной полосе), конфигурация ПО может быть функционально разделена с использованием двух и более контроллеров (индустриальных компьютеров, на которые устанавливается ПО "Integrис OCR").

1.3. Возможности программы

Программа (в зависимости от конфигурации) позволяет в реальных дорожных условиях:

- автоматическое обнаружение и трекинг (детекция и мультидектекция) ТС;
- автоматическую классификацию ТС (в зависимости от конфигурации системы несколькими возможными способами, в том числе: на основе измерения габаритов, прямого подсчета количества осей, другими способами по мере развития продукта);
- автоматическую идентификацию ТС (в зависимости от конфигурации системы несколькими возможными способами, в том числе: на основе распознавания ГРЗ, считывания ID бортового устройства ТС, другими способами по мере развития продукта)
- автоматическое измерения фактической массы ТС (общая и масса каждой оси);
- автоматическое формирование уникальной транзакции о проезде зафиксированного ТС с метаданными и фотоматериалами;
- осуществлять автоматическую запись, хранение в локальной БД и локальном хранилище данные и фотоматериалы о зафиксированных проездах ТС;
- осуществлять автоматическую отправку данных о проездах ТС и статусе работы оборудования и ПО АПК портала контроля в центральное ПО сбора и обработки данных СВП;
- другие возможности по мере развития продукта.

2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Общие условия

ПО “Integrис OCR” рассчитано для работы в непрерывном режиме, с проведением регламентных работ в соответствии с требованиями документации на ее составные части в период плановых остановок и обслуживания технологического оборудования.

Технические средства ПО “Integrис OCR” обеспечивают возможность контроля достоверности информации, защиту от ошибочных действий персонала и несанкционированного вмешательства.

2.2. Системные требования

ПО “Integrис OCR” устанавливается на локальном индустриального исполнения.

Минимальные требования к индустриальному компьютеру:

- процессор — не ниже Intel i7;
- ОЗУ — объем не менее 16 ГБ;
- диск — объем свободного пространства не менее 40 ГБ (точный объем определяется временем хранения информации);
- GPU или NPU - оборудования для ускорения работы нейросетей;
- сетевой адаптер;
- операционная система — Linux Ubuntu;

2.3. Квалификация персонала

2.3.1. Персонал, выполняющий функции оператора

Ключевыми компетенциями оператора, необходимыми для осуществления квалифицированных действий в ПО “Integrис OCR”, являются:

- владение ПК на уровне уверенного пользователя;
- базовые знания ОС Linux / ОС Windows;
- ознакомление с Руководством пользователя Integrис OCR.

Оператор может в любое время получить техническую поддержку путем обращения в авторизованный сервисный центр по адресу megatoll@ast-toll.ru.

2.3.2. Персонал, выполняющий функции администратора

Ключевыми компетенциями администратора, необходимыми для осуществления квалифицированных действий в ПО “Integrис OCR”, являются:

- владение ОС Linux на уровне продвинутого пользователя;
- опыт настройки, разворачивания и сопровождения ПО;
- навыки администрирования СУБД PostgreSQL;
- знание современных сетевых технологий;
- опыт администрирования информационных систем.

Администратор может в любое время получить техническую поддержку путем обращения в авторизованный сервисный центр по адресу megatoll@ast-toll.ru.

2.4. Требования организационного характера

Для допуска персонала к работе в системе, сотрудники должны пройти обучение у специалистов организации, производящей внедрение, и изучить пользовательские инструкции.

3. ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ

Основной задачей использования ПО “Integrис OCR“ в комплексе с технологическим оборудованием - является автоматизация задач по автоматической (без участия оператора) детекции (обнаружения), классификации, идентификации ТС, измерения фактической массы ТС, в зоне работы рубежей (порталов) рубежей контроля ТС и фиксации нарушений, а также обработки и хранения информации о всех зафиксированных проездах ТС в локальной базе данных. ПО “Integrис OCR“ является готовым программным продуктом, который поставляется заказчику без возможности редактирования исходных текстов и работает в составе программного аппаратного комплекса реализующих технические решения перечисленные в п. 1.2. Пользователь не может самостоятельно внести изменения в продукт, используя собственную инфраструктуру и персонал, только направив свои предложения по усовершенствованию программного обеспечения на контактный адрес электронной почты megatoll@ast-toll.ru.

4. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

4.1. Входные данные

Входные данные (в зависимости от конфигурации) поступают в программу “Integrис OCR“ от оборудования, установленного на автодороге:

- от видеокамер - данные о состоянии устройств и видеопотоки с минимальным разрешением 1920×1080 для последующего распознавания передних и задних ГРЗ ТС, подсчета количества осей сей, определения марки и модели ТС;
- от лазерных детекторов транспорта (LIDAR) - данные о времени обнаружении ТС; данные для последующего расчета габаритных размерах (длина, ширина, высота), временной интервал между соседними ТС, другие данные, в зависимости от модели лазерного детектора
- от оборудования радиочастотной идентификации - данные с ID (的独特的) идентификационный номер) бортового устройства пользователя имеющего статус электронного средства оплаты;
- от оборудования определения фактической массы ТС в движении - данные о времени обнаружения ТС, данные о фактической массе оси ТС , другие технологические данные в зависимости от моделей оборудования WIM;
- от других технологических устройств - технологические данные, в зависимости от объекта внедрения и статуса развития программного обеспечения в будущем.

4.2. Выходные данные

Выходные данные ПО “Integrис OCR“ визуализируются в графическом интерфейсе пользователя, сохраняются в локальной базе данных с целью последующего хранения и / или отправки в центральное.

4.2.1. Графические интерфейсы пользователя

В модуле “Integrис OCR“ графический интерфейс пользователя представлен на рисунке ниже.

Просмотр состояния оборудования и базовых KPI конкретного объекта (эти данные также доступны в системе ИТ-мониторинга)

Портал: РВП-1/1 Время UTC: 15:32:10 Время местное: 18:32:10

Текущий пользователь: mif11

Статус	Проезды	Нарушители	Настройки
v_laser_1	OK	—	—
dsrc	OK	OK	OK
v_laser_3	—	—	OK
vac	OK	OK	OK
front_cam_1	OK	—	—
rear_cam_1	OK	—	—
front_cam_2	—	OK	—
front_cam_3	—	—	OK
rear_cam_2	—	OK	—
side_cam_1	OK	—	—
rear_cam_3	—	—	OK
side_cam_3	—	—	OK
side_cam_2	—	OK	—

KPI системы

Показатель	Полоса 1	Полоса 2	Полоса 3
Проездов с последнего старта	0	0	0
Среднее время обработки проездов	0	0	0
% идентификации	0	0	0

Соединение с центральной системой: **UNUSED**

Среднее количество обрабатываемых проездов: 0

Размер очереди проездов для отправки: 0

Последний отправленный проезд: 0

Версия ПО: 2.3.0 Integris OCR

Сводная таблица статусов оборудования:

- Первая колонка – название оборудования (задается в конфигурационном файле);
- Вторая колонка и далее – статусы оборудования в привязке к полосам. Если элемент оборудования относится к нескольким полосам, его статус будет продублирован для каждой полосы;
- Сводная таблица ключевых показателей по полосам, включая:
- Количество проездов ТС с момента последнего старта системы;
- Среднее время обработки транзакции в секундах;
- Процент идентификации. Рассчитывается на интервале времени (по умолчанию за 5 последних минут) и показывает отношение транзакций, на которых ГРЗ распознался с высокой достоверностью к общему числу транзакций. В хороших погодных условиях и при корректно настроенных камерах этот показатель должен составлять не менее 93%. Он может падать в сложных погодных условиях (грязные ГРЗ, снег и т.п.) или при возникновении проблем с оборудованием (загрязнение или обледенение камеры, расфокусировка объектива, проблемы с освещением и т.п.);

Общие для системы показатели:

- Состояние соединения с центральной системой;
- Размер транзакций в очереди на обработку;

Просмотр и оценка технического качества транзакций (например, после проведения пусконаладочных работ или проведения работ по профилактическому обслуживанию или ремонту АПК в составе которого используется Integris Traffic Controller, на рубеже установки).

Портал Рейтинг. Время UTC: 15:59:04. Время местное: 16:48:51. Время обновления: 16:48:51															
Статус		Преодол.		Нарушители		Настройки		Фильтр							
< 1 2 3 4 5 6 ... 25 >		Всего 500		20 на страницу		Обновить		Автообновление: Пausa							
ID	Дата/Время	Полоса	ГРЗ-1	Регион-1	Дост-1	ГРЗ-2	Регион-2	Дост-2	Класс	DSRC	Степень	F	I	O	
5790798	2025-02-06 18:48:19	2	EO 790	rus	98.00	EO 790	rus	98.00							
5790795	2025-02-06 18:48:18	1	PK 790	rus	98.00	PK 790	rus	98.00							
5790785	2025-02-06 18:48:01	2	BE 777	rus	98.00	BE 777	rus	98.00							
5790775	2025-02-06 18:48:01	1	YE 790	rus	98.00	BX 750	rus	98.00							
5790765	2025-02-06 18:47:59	1	YB 790	rus	98.00	YE 790	rus	98.00							
5790755	2025-02-06 18:47:57	2	YK 790	rus	98.00	YJ 790	rus	73.80							
5790752	2025-02-06 18:47:34	2	YB 790	rus	98.00	YB 790	rus	98.00							
5790742	2025-02-06 18:47:29	1	CH 147	rus	98.00	CH 147	rus	98.00							
5790739	2025-02-06 18:47:24	2	XO 790	rus	98.00	XO 790	rus	98.00							
5790735	2025-02-06 18:47:20	2	AE 790	rus	98.00	AE 790	rus	98.00							
5790733	2025-02-06 18:47:18	1	OT 790	rus	98.00	OT 790	rus	98.00							
5790723	2025-02-06 18:47:00	2	ХЕ 790	rus	98.00	ХЕ 790	rus	98.00							
5790720	2025-02-06 18:47:00	1	PH 750	rus	98.00	RH 750	rus	98.00							
5790717	2025-02-06 18:46:57	1	AB 750	rus	98.00	AB 750	rus	50.00							
5790714	2025-02-06 18:46:56	2	HE 197	rus	98.00	HE 197	rus	98.00							
5790711	2025-02-06 18:46:52	2	EO 977	rus	98.00	EO 977	rus	50.00							
5790708	2025-02-06 18:46:47	2	HM 790	rus	98.00	HM 790	rus	98.00							
5790705	2025-02-06 18:46:38	2	ET 97	rus	98.00	ET 97	rus	50.00							
5790702	2025-02-06 18:46:37	1	EA 977	rus	98.00	EA 977	rus	98.00							
5790699	2025-02-06 18:46:35	1	ВН 790	rus	98.00	ВН 790	rus	98.00							

Название поля	Описание поля
ID	Уникальный в пределах контроллера идентификатор транзакции. Служит для быстрого поиска транзакций в списке.
Дата /Время	Дата и время формирования транзакции. Совпадает со временем формирования переднего (фронтального) изображения ТС
Полоса	Номер полосы. Принцип нумерации полос определяется конкретным проектом и задается в файле конфигурации.
ГРЗ (1,2)	Результат распознавания символов переднего (заднего) ГРЗ – последовательность букв латинского алфавита и цифр без пробелов и дополнительных разделителей.
Дост (1,2)	Интегральная оценка достоверности распознавания, которая рассчитывается на основании результата поиска пластины ГРЗ на изображении (серии изображений), результата применения соответствующего шаблона и результата распознавания символов.
Регион (1,2)	Код страны принадлежности ГРЗ в формате ISO 3166-1 alpha-3
Шаблон (1,2)	Внутренний код примененного шаблона ГРЗ.
Габариты	Габариты в формате В: 0.0 / Ш: 0.0 / Д: 0.0 (высота, ширина, длина), в метрах с округлением до 1-ого знака.
Кол-во осей	Общее количество осей
Класс	Классификация ТС в соответствии с требованиями ГК Автодор
Скорость	Скорость в км/ч по результатам измерения средствами WIM
Интервал	Интервал в с. от момента проезда предыдущего ТС по той же полосе.
DSRC	PAN транспондера
Статус данных	Статус отправки данных транзакции в центральную систему
Будущие поля данных	По мере развития продукта

Карточка транзакции проезда ТС с детальной информацией, включая фото материалов.

Портал: РБЛ-1/1 Время UTC: 15:54:23 Время местное: 18:54:23

Статус Проезды Нарушители Настройки

Следующая < Закрыть > Изменить тип интерфейса

Фронтальная камера:
M 700 Y Per: RUS Дост: 98.00%

Задняя камера:
M 700 Y Per: RUS Дост: 98.00%

Обзорная камера:

СБЛ-1. Проезд № 5790964. Дата: 2025-02-06 18:48:56. Полоса 2

Текущий пользователь: mifit

Параметры WIM

Параметр	Значение
Категория	vehicle + disc
Габариты	В 1.4 Ш 1.8 Д 4.1
Интервал	7720
DSRC	3607720f4b84-4837-8e1a-187a21001639
Скорость	89
Скорость Laser	89
Скорость WIM	0
Кол-во осей	2
Полная масса	0.000