

ООО «Астра Лаб»

**Комплекс фиксации нарушений правил дорожного
движения**

Астра-Трафик

Описание специального программного обеспечения,
установки и эксплуатации

Москва, 2019 год

Содержание

1. Назначение СПО.....	3
2. Структурная схема СПО	4
2.1. Перечень и описание программных модулей, входящих в состав СПО АПК .	4
3. Описание процессов взаимодействия модулей и компонентов, входящих в состав СПО АПК	6
4. Описание процессов взаимодействия СПО с внешними устройствами АПК	8
5. Установка СПО.....	11
6. Эксплуатация СПО. Описание интерфейса.....	11
6.1. Режим настройки и доступа к аппаратным компонентам АПК.....	11
6.1.1. Подключённые камеры.....	13
6.1.2. Состояние буфера модуля сбора информации.....	13
6.1.3. История зафиксированных треков	14
6.1.4. Нарушения	14
6.1.5. Объектив	15
6.1.6. Настройки USB камеры.....	16
6.2. Режим мониторинга состояния АПК и сбора статистики	17
7. Описание процессов взаимодействия СПО с внешними информационными системами.....	20

1. Назначение СПО

Специальное программное обеспечение (СПО) комплекса фиксации нарушений правил дорожного движения Астра-Трафик (далее АПК) разделяется на несколько прикладных частей, в зависимости от назначения, а именно:

- анализ изображений с целью поиска транспортных средств в зоне контроля АПК;
- обработка анализа изображений и формирование информации (пакета данных) о параметрах движения найденного транспортного средства в зоне контроля АПК;
- удаленная настройка и контроль состояния параметров работы АПК.

Часть, отвечающая за анализ изображений - это специальное программное обеспечение АПК, которое обрабатывает видеокадры, поступающие каждые 40 от камер машинного зрения на вычислительный модуль, установленный внутри АПК и вычисляет автомобили с установленными государственными регистрационными знаками (ГРЗ), пересекающие зону контроля.

Часть, отвечающая за обработку изображений после анализа и формирование информации - это специальное программное обеспечение АПК, которое собирает характеристики о движении транспортного средства (в т.ч. включая в себя метрологическую часть, с расчетами скорости движения ТС и привязки его положения на проезжей части к точному сигналу времени), формирует пакет данных о характеристиках движения.

Идентификационные данные метрологической часть ПО:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Астра-Трафик
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.1.01 beta
Цифровой идентификатор ПО метрологической части (контрольная сумма исполняемого кода метрологической части)	7ac8bd088ae8d5669aa713736a2af575e8478d82
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	SHA1

Часть, отвечающая за удаленную настройку, позволяет удаленному пользователю получать текущие значения настроек АПК, изменять их, а также осуществлять мониторинг рабочих параметров комплекса, получать текущие видеоизображения от камер АПК, собирать статистику по работе комплекса, в т.ч. о зафиксированных проездах ТС в зоне контроля АПК.

2. Структурная схема СПО

Структурная схема СПО АПК Астра-Трафик представлена на рисунке 1.

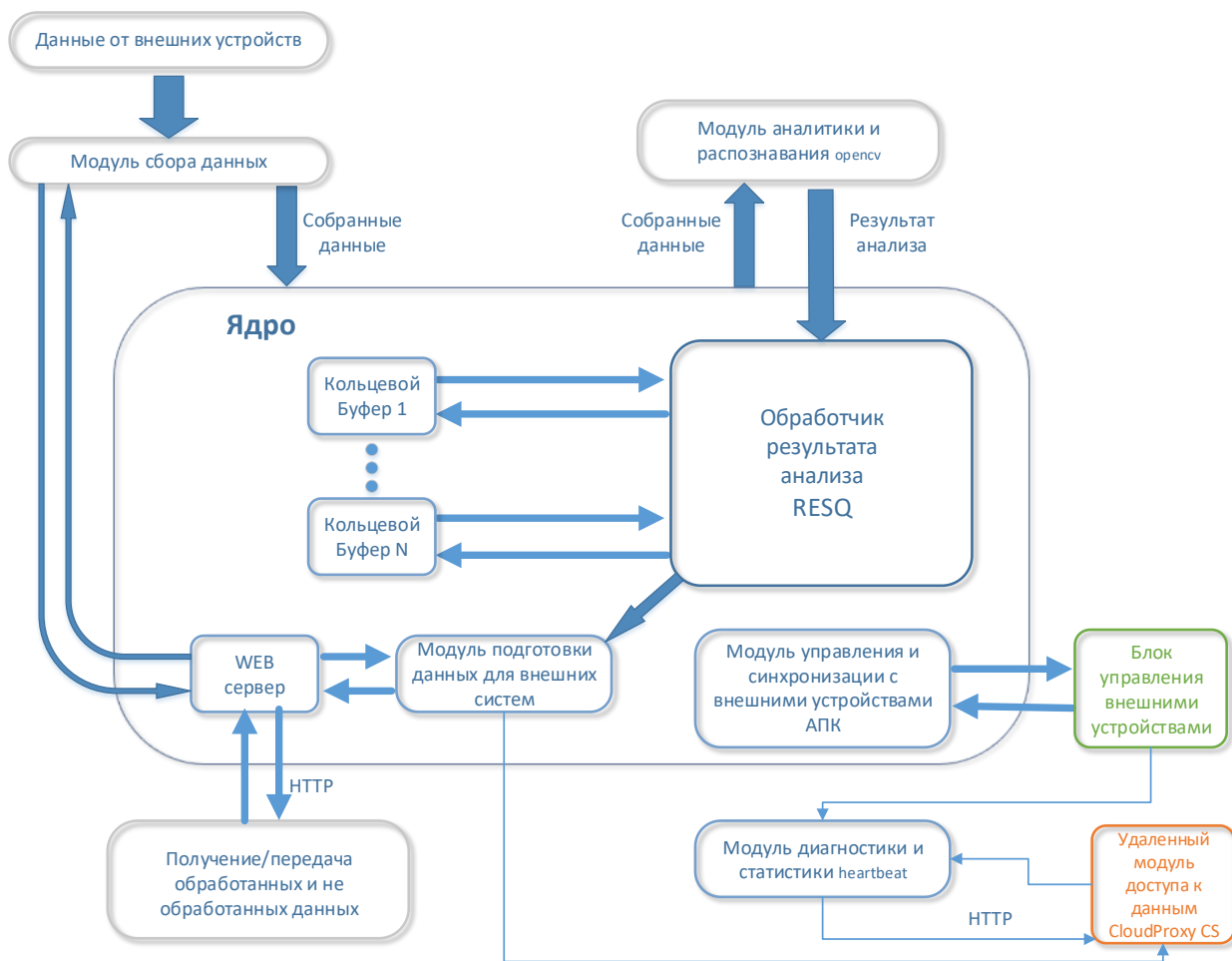


Рис.1. Структурная схема СПО АПК

2.1. Перечень и описание программных модулей, входящих в состав СПО АПК

В состав СПО АПК Астра-Трафик входят следующие основные модули:

- Модуль сбора данных.
- Ядро.
- Модуль аналитики и распознавания.
- Модуль диагностики и статистики.
- Удаленный модуль доступа к данным CloudProxy.

Модуль сбора данных осуществляет первичный сбор информации (изображений), поступающих от видеокамер или камер машинного зрения. Модуль ориентирован на различные форматы предоставления видеоинформации от

оборудования как в виде принятия RTSP потока, так и в виде набора кадров в любом графическом формате.

Ядро - является основным центральным модулем СПО АПК, работа которого происходит без остановки, с постоянным нахождением в ОЗУ вычислительного модуля АПК.

Модуль аналитики и распознавания осуществляет анализ поступившей информации от модуля сбора данных покадровым методом, который позволяет произвести поиск транспортного средства в зоне контроля АПК за счет применения алгоритмов границ номерного знака, опирающихся на применение обученных каскадов Хаара. Применяемый метод позволяет анализировать область на предмет наличия в ней характерных для номера отношений, точек или градиентов. Метод достаточно устойчив, т.к. основан на специально синтезированном преобразовании.

Модуль диагностики и статистики осуществляет сбор и передачу информации и параметров функциональных составляющих состояния аппаратных компонентов АПК, а так же обработанных данных, доступных для внешних систем.

Удаленный модуль доступа к данным CloudProху представляет из себя openvpn сервис, обеспечивающий доступ к различного рода данным АПК через внешний облачный сервер. За счет данного модуля пользователь может получать данные от АПК, включая обработанные и «сырые» данные, осуществлять настройки конфигурации АПК, получать статистику параметров аппаратных составляющих АПК (таких как температура в различных точках АПК, напряжение питания аппаратных модулей, текущие координаты АПК, состояние дискового пространства и т.д.). Кроме этого, модуль обеспечивает автоматическое обновление программного обеспечения АПК.

Ядро СПО АПК состоит из нескольких специализированных модулей, функционирующих в постоянном режиме, вне зависимости от признаков подтверждения наличия ТС в кадре модулем аналитики. В состав Ядра входят такие модули как:

- Обработчик результатов анализа RESQ.
- Кольцевые буферы.
- WEB сервер.
- Модуль подготовки данных для внешних систем.
- Модуль управления и синхронизации внешними устройствами АПК.

Обработчик результатов анализа RESQ необходим для обработки результатов, поступающих в ядро от модуля аналитики. В зависимости от настроек, результатом работы модуля является значение характеристик параметров движения ТС, оказавшегося в зоне контроля АПК.

Кольцевые буферы служат для сбора данных от обработчика результатов по каждому обнаруженному модулем аналитики ТС в кадре, обеспечивая расчет

параметров движения ТС обработчиком в зоне в параллельном режиме, позволяя производить материал для модуля подготовки данных для нескольких целей одновременно, при этом, материал, в зависимости от настроек, подготавливается с флагами фиксации заложенных нарушений ПДД, либо обычной фиксации проезда, с сохранением параметров движения и атрибутов зафиксированного транспортного средства.

Модуль подготовки данных для внешних систем служит аккумулятором сбора данных, подготовленных обработчиком с использованием кольцевых буферов для конечного потребления. Модуль формирует пакет данных (фотографии ТС в зоне контроля с указанием параметров, файл данных и файл цифровой подписи), архивирует его в формат *.TAR и делает доступным для внешних систем, путем выкладывания на путь доступный из вне, либо путем отправки на внешний сервер, с использованием протокола FTP.

Модуль управления и синхронизации внешними устройствами АПК обеспечивает верхнеуровневое управление аппаратным блоком управления внешними устройствами. Данный блок обеспечивает распределение электропитание такими аппаратным блокам, таким как: импульсный ИК-прожектор, LTE-модем, GPS/Глонасс-приемник, модуль управления объективом и т.д. Управление синхронизацией данного оборудования, входящего в состав АПК, в зависимости от решаемых задач выполняется модулем управления и синхронизации внешними устройствами.

3. Описание процессов взаимодействия модулей и компонентов, входящих в состав СПО АПК

Как было описано выше, данные от внешних устройств, представляющих из себя источники получения видеоизображения в виде видеопотока или в виде набора изображений области контроля движения ТС, поступают в модуль сбора данных. Достигая определенного значения (в зависимости от разрешения источника данных, параметр может варьироваться от нескольких килобайт до нескольких мегабайт), за счет Ядра, данные передаются в модуль аналитики и распознавания, где происходит покадровый анализ полученной информации, с применением алгоритмов, описанных в п. 2.1.

Обработанная модулем аналитики информация, с помощью механизмов взаимодействия, организованных ядром СПО, передается в обработчик результата RESQ, который, в свою очередь, фиксирует значения характеристик параметров движения обнаруженного в зоне контроля ТС, в зависимости от настроек параметров АПК. Как правило, в состав таких характеристик входят:

- координаты пластины номерного знака ТС с проекцией на зону контроля (x,y);
- высота и ширина;

- значение ГРЗ;
- время;
- и т.д. (зависит от настроек регистрируемых параметров).

В свою очередь, обработчик результатов, используя матрицу кольцевых буферов с уникальными динамическими ID, организованными в соответствии обнаруженными модулем аналитики ТС в зоне контроля, выстраивает треки движения ТС по точкам обнаружения рамки ГРЗ в зоне контроля и позволяет определить параметры движения ТС, такие как скорость, траектория движения, нахождение в пространстве и т.д. Например: при фиксации первого кадра, на котором распознается рамка и сам ГРЗ (въезд ТС в зону контроля АПК), запоминается время его фиксации, затем, в зависимости от скорости движения ТС, регистрируется еще несколько кадров, следующие через четко определенный интервал времени, синхронизированного с частотой кадров видеокамеры, входящей в состав АПК, на которых изображено ТС с видимым ГРЗ, пока ТС не уедет из поля зрения видеокамеры. Модуль фиксирует последний кадр, на котором распознается ГРЗ (выезд ТС из зоны контроля видеокамеры), запоминает время его фиксации. Определив количество кадров, поступивших между первым и последним, модуль рассчитывает время движения ТС в зоне контроля от положения, зафиксированного на первом кадре, до положения, зафиксированного на последнем кадре (учитывая, что межкадровый интервал является константой), после чего, модуль определяет скорость движения транспортного средства как отношение пройденного расстояния зоны ко времени.

За счет использования пула кольцевых буферов с уникальным идентификатором, полученным при получении данных об обнаружении ТС, обработка параметров движения происходит нескольких ТС, попавших в зону контроля. Лимит количества кольцевых буферов ограничивается объемом оперативной памяти, без использования кэширования жесткого диска. Текущая конфигурация аппаратного обеспечения АПК позволяет организовать отслеживание не менее 40-ка целей одновременно.

После обработки, данные передаются в модуль подготовки данных для внешних систем, где формируется пакет данных, характеризующих проезд транспортного средства через зону контроля, архивируется и помещается на общедоступный ресурс, организованный через WEB-сервер, входящий в состав Ядра СПО.

Как описывалось ранее, для обеспечения управления электропитанием и обменом информации при синхронизации внешних модулей, входящих в состав АПК, используется модуль управления и синхронизации внешними устройствами АПК. Работа данного модуля основана на настройках параметров функционирования АПК, а также показаниях датчиков, входящих в состав АПК. Значения показания датчиков передаются в модуль из блока управления внешними

устройствами, имеющего собственное программное обеспечение низкого уровня, позволяющего управлять электропитанием и взаимодействием шин данных внешних устройств. Программное обеспечение блока управления основано на взаимодействии списка команд микроконтроллера MSP430 с командами, поступающими от модуля управления и синхронизации внешними устройствами.

Модуль диагностики и статистики heartbeat получает данные от блока управления внешними устройствами раз в 5 минут передает их на удаленный модуль доступа к данным. В состав таких данных входят:

- температура вычислительного блока;
- температура в корпусе;
- напряжения на различных модулях АПК;
- количество спутников;
- текущие координаты комплекса и время;
- значения дискового пространства;
- и т.д.

Доступ к данным модуля диагностики, а также к данным модуля сбора данных обеспечивается за счет удаленного модуля доступа к данным по протоколу HTTP, за счет доступа к облачному ресурсу, где организовывается сбор данных от модуля подготовки данных и модуля диагностики и статистики.

4. Описание процессов взаимодействия СПО с внешними устройствами АПК

Как описывалось ранее, для обеспечения управления электропитанием и обменом информации при синхронизации внешних модулей, входящих в состав АПК, используется модуль управления и синхронизации внешними устройствами АПК. Работа данного модуля основана на настройках параметров функционирования АПК, а также показаниях датчиков, входящих в состав АПК.

Значения показания датчиков передаются в модуль из блока управления внешними устройствами, имеющего собственное программное обеспечение низкого уровня, позволяющего управлять электропитанием и взаимодействием шин данных внешних устройств. Программное обеспечение блока управления основано на взаимодействии списка команд микроконтроллера MSP430 с командами, поступающими от модуля управления и синхронизации внешними устройствами.

Микроконтроллер MSP430 обеспечивает взаимодействие внешних устройств АПК Астра-Трафик между собой, за счет драйверной компоненты разработанного модуля управления и синхронизации с внешними устройствами.

Хотелось бы отметить, что микроконтроллер (МК) MSP430 компании Texas Instruments (TI) базируется на 16-разрядном процессоре смешанных сигналов с RISC-

архитектурой. Контроллер спроектирован специально для приложений со сверхнизким потреблением (ULP). В его состав входит набор экономичных, простых в использовании интеллектуальных периферийных модулей с минимальной рассеиваемой мощностью, используемых в тысячах различных приложений.

МК MSP430 создан специально для приложений со сверхнизким энергопотреблением. Он имеет гибкую систему тактирования, несколько режимов пониженного энергопотребления, возможность моментального перехода в активный режим и интеллектуальную автономную периферию, позволяющую достичь сверхнизкого потребления и значительно увеличить срок службы батарей. Система тактирования MSP430 (Рис.2.) позволяет использовать несколько тактовых частот для реализации различных режимов пониженного энергопотребления (LPM).

Гибкая система тактирования оптимизирует совокупное энергопотребление за счет выбора требуемой тактовой частоты.

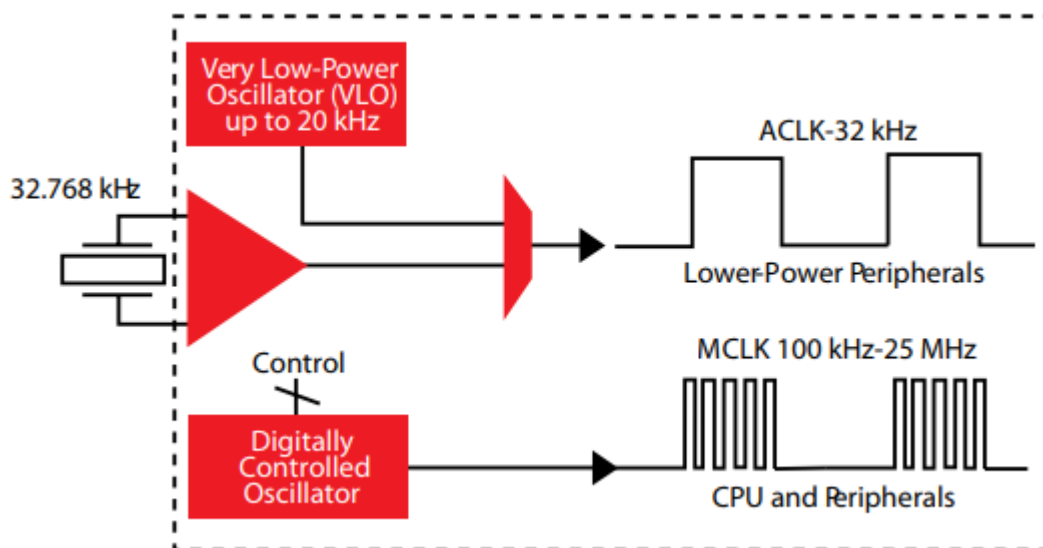


Рис.1. Система тактирования МК MSP430

MSP430 может практически моментально переходить в активный режим из режимов LPM. Столь динамичный переход происходит за счет крайне малого времени выхода осциллятора DCO на устойчивый режим работы: возрастание частоты до 25 МГц не более чем за 1 мкс. Эта возможность очень важна для приложений, работающих в режимах пониженного энергопотребления, т.к. позволяет эффективно использовать ЦПУ в короткие моменты пробуждения и увеличить время пребывания в режимах LPM.

Сброс при понижении напряжения (BOR) в режиме сверхмалого потребления. В MSP430 защита BOR постоянно включена во всех режимах, что гарантирует максимальную надежность даже в режимах сверхнизкого потребления. BOR обнаруживает снижение напряжения ниже допустимого уровня и сбрасывает МК, когда питание восстанавливается. Это особенно важно при питании от батарей.

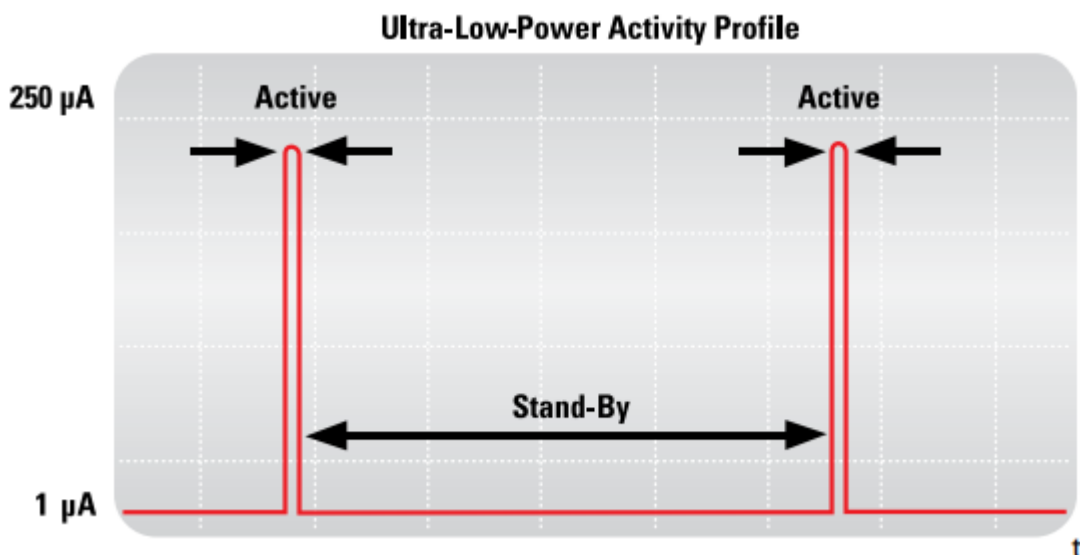


Рис. 2. Сверхбыстрый старт DCO за 1 мкс.

Схема взаимодействия аппаратных компонентов АПК Астра-Трафик, обеспеченная модулем сопряжения и обработки сигналов компонент, разработанного на базе МК MSP430, с учетом применения источника возобновляемой электроэнергии показана на Рисунке 3.

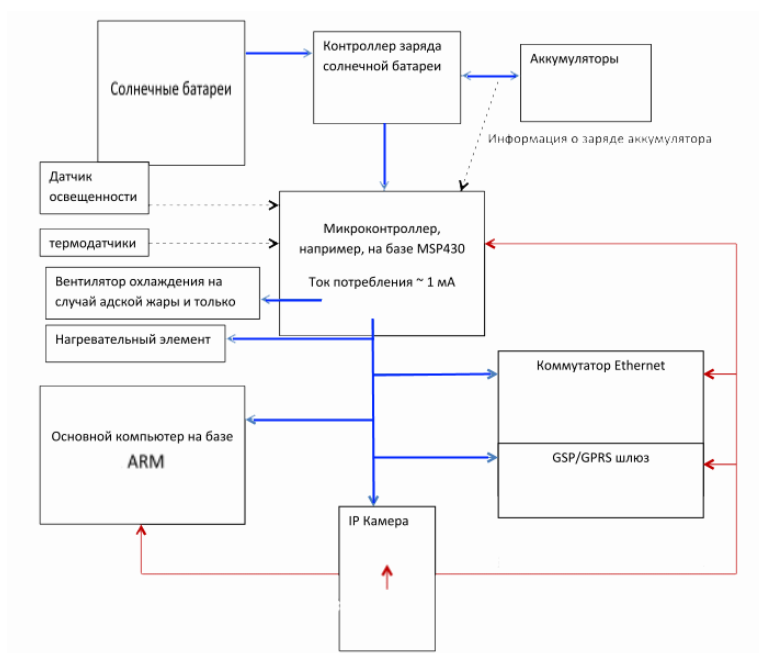


Рис. 3. Схема взаимодействия компонентов АПК мониторинга дорожной ситуации

- Шины электропитания
- Шины передачи данных

5. Установка СПО

СПО устанавливается на устройство Nvidia Jetson модификаций Nano, TX-1, TX-2, Xavier NX/ Исходный код драйверов для версии JetPack - versions 4.3.0.

Установка СПО осуществляется с помощью использования репозитариев производителя в операционной системе семейства Linux - Ubuntu 18.04 64-bit, для этого:

- необходимо проверить, что установлено ПО curl, выполнив следующую команду: `sudo apt-get update && sudo apt-get install -y curl`;

- запустить развертывание образа из репозитория, командой `bash <(curl -s https://disk.yandex.ru/d/7qHedpQOfYQEow)`;

- скопировать исполняемый файл в каталог `/opt/astra`;

- произвести необходимые настройки сетевых адаптеров устройства;

- выполнить команду `sudo /opt/astra/astratrafic`.

В результате выполнения команды запустится программное обеспечение «Астра-Трафик», которое обрабатывая видеопоток, поступающий от камеры машинного зрения, будет распознавать образы ТС, фиксировать нарушения ПДД РФ (при соответствующих настройках, см. эксплуатацию СПО), распознавать ГРЗ транспортных средств. Метрологическая часть ПО осуществляет измерение физических величин с заданной точностью в режиме реального времени.

Результат вычислений (распознанные образы ГРЗ, транспортных средств) сохраняется во внутренней памяти устройства.

6. Эксплуатация СПО. Описание интерфейса

Интерфейс СПО АПК «Астра-Трафик» обеспечивается за счет применения модуля CloudProху в совокупности с WEB-сервером в составе ядра и разделяется на 2-е основные категории:

- режим настройки и доступа к аппаратным компонентам АПК (DEBUG MODE);

- режим мониторинга состояния АПК и сбора статистики.

6.1. Режим настройки и доступа к аппаратным компонентам АПК

Доступ к режиму настройки и доступа к аппаратным компонентам АПК осуществляется за счет модуля удаленного доступа к данным CloudProху CS, использующему уникальный идентификатор комплекса и режим авторизации пользователя, путем использования обращения к АПК через адресную строку любого интернет браузера из любой операционной системы (Рисунок 4.).

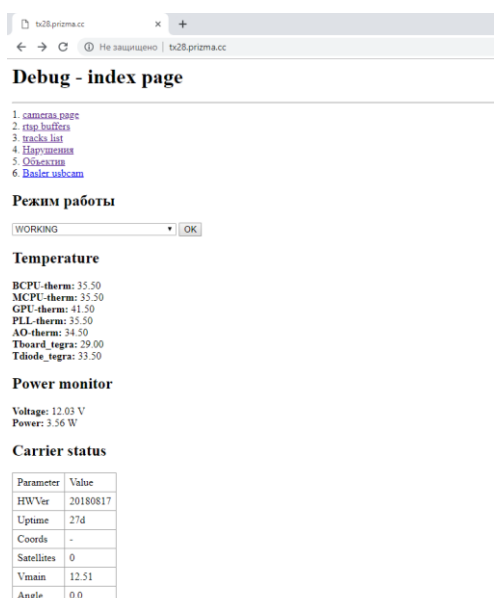


Рис. 4. Основное окно режима настройки и доступа к аппаратным компонента АПК.

Данный главный интерфейс имеет 6 основных режимов просмотра и управления данными, а так же позволяет оперативно управлять режимом работы АПК, за счет использования ниспадающего меню на главной странице – Рисунок 5.

Режим работы

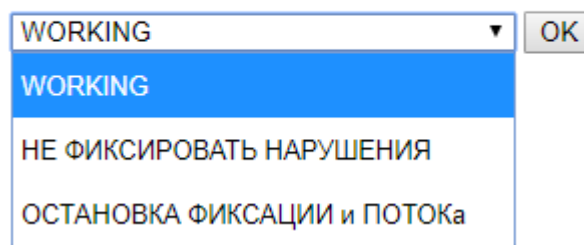


Рис.5. Оперативный выбор режима работы АПК.

С помощью данного интерфейса, администратор системы оперативно может выбрать один из трех режимов работы комплекса:

- Штатный режим работы (фиксация нарушений, фиксация потока).
- Фиксация всех ТС прошедших зону контроля, без фиксации нарушений.
- Не фиксировать нарушения ТС и поток через зону контроля.

Кроме оперативного управления, основная страница позволяет осуществлять мониторинг состояния компонентов вычислительного модуля АПК, связанных с температурой, электропитанием и служебной информацией – Рисунок 6.

Temperature

BCPU-therm: 35.50
MCPUs-therm: 35.50
GPU-therm: 41.50
PLL-therm: 35.50
AO-therm: 34.50
Tboard_tegra: 29.00
Tdiode_tegra: 33.50

Power monitor

Voltage: 12.03 V
Power: 3.56 W

Carrier status

Parameter	Value
HWVer	20180817
Uptime	27d
Coords	-
Satellites	0
Vmain	12.51
Angle	0.0

Рис.6. служебная информация состояния вычислительного модуля АПК

6.1.1. Подключённые камеры

Режим cameras page показывает пользователю информацию о подключенных к АПК IP камерах и камерах машинного зрения, их характеристиках, статусе и настройках (Рис. 7.).

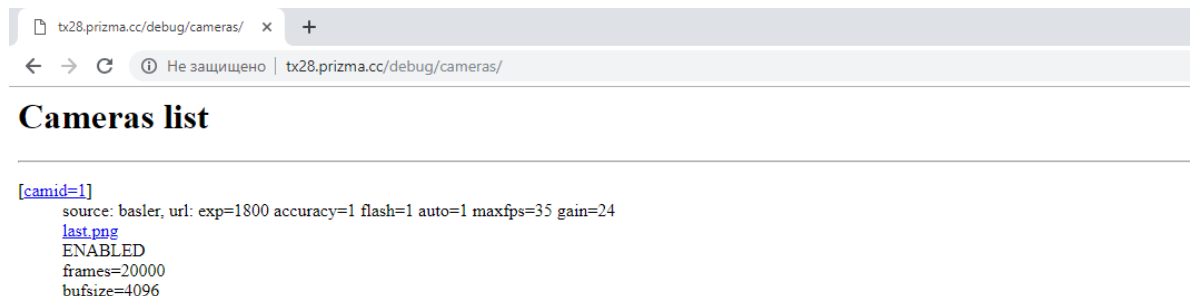


Рис. 7. Камеры комплекса

6.1.2. Состояние буфера модуля сбора информации

Режим Packets buffers показывает пользователю состояние буфера сборщика, предоставляя возможность просмотра детализированного отчета RTSP запросов на время обращения – Рисунок8.

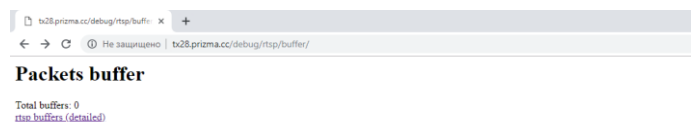


Рис. 8. Packets buffer

6.1.3. История зафиксированных треков

Данный режим позволяет пользователю анализировать трек лист проезда транспортного средства через зону контроля (рис.9), выбирая из списка номер записи проезда в соответствии с уникальным ID и детально просмотреть параметры проезда, включая изображение трека ТС на момент формирования кадра с уникальным ID (рис. 10).

trackid	zoneid	plate	% abs	% adv	cnt	(first - last)
169886	6	A36800EH-7	0.50	0.50	2	3669990-3669992
169895	1	A36800EH-7	0.50	0.50	2	3669990-3669992
169894	6	368KMT67	1.00	0.75	1	3669988
169893	1	368KMT67	1.00	0.75	1	3669988
169892	6	8578ME-5	0.33	0.67	6	3669702-3669707
169891	1	8578ME-5	0.33	0.67	6	3669702-3669707
169890	6	4907CM-7	0.33	0.67	6	3669684-3669691
169889	1	4907CM-7	0.33	0.67	6	3669684-3669691
169888	6	9086BI-	0.25	0.25	4	3669562-3669592
169887	1	9086BI-	0.25	0.25	4	3669562-3669592
169886	6	10KPA	1.00	0.75	1	3669338
169885	1	10KPA	1.00	0.75	1	3669338
169884	6	1722-	0.20	0.20	5	3669263-3669268
169883	1	1722-	0.20	0.20	5	3669263-3669268
169882	6	0710MY-	1.00	0.75	1	3668723
169881	1	0710MY-	1.00	0.75	1	3668723

Рис. 9. Список зафиксированных треков

plate	cnt	d
8578ME-5	2	33.00%
KA7-	1	17.00%
EA6786ME0	1	17.00%
8578ME05	1	17.00%
12PE55	1	17.00%

Рис.10. Детальные параметры проезда ТС

6.1.4. Нарушения

Вкладка нарушения позволяет пользователю получить доступ к данным отображающих зафиксированные нарушения с детальным просмотром, но без возможности вносить какие-либо изменения в отображаемый материал (рис. 11).

id	plate	type	time	M	Way	Track	acc	cnt	speed	img1	img2	img3	xml	tar
86624	ММААК-К1	carflow	2019/03/16 00:31:00	N		169911	0.50	2	0.0		frame			
86623	В196КХ	carflow	2019/03/16 00:30:52	N		169911	0.17	6	0.0		frame			
86622	У1304	carflow	2019/03/16 00:30:14	N		169939	0.50	2	0.0		frame			
86621	393ТЕЕ91	carflow	2019/03/16 00:29:31	Y		169932	0.75	1	0.0		frame			
86620	330СА7	carflow	2019/03/16 00:29:31	N		169935	0.50	2	0.0		frame			
86619	4-80Е-4	carflow	2019/03/16 00:29:30	N		169933	0.75	1	0.0		frame			
86618	Т754	carflow	2019/03/16 00:29:13	N		169931	0.75	1	0.0		frame			
86617	О494СВ-7	carflow	2019/03/16 00:29:13	N		169929	0.75	1	0.0		frame			
86616	АХ6-Т7	carflow	2019/03/16 00:27:35	N		169927	0.75	1	0.0		frame			
86615	7029КМ-5	carflow	2019/03/16 00:27:31	Y		169925	0.75	2	0.0		frame			
86614	О941РСЕ-	carflow	2019/03/16 00:26:46	N		169922	0.75	1	0.0		frame			
86613	В060АХ-7	carflow	2019/03/16 00:25:52	N		169921	0.75	1	0.0		frame			
86612	2677СМ-7	carflow	2019/03/16 00:25:34	Y	>	169919	2.50	10	66.8	collage	frame			tar
86611	МУАТУА1	carflow	2019/03/16 00:25:16	N		169917	0.20	5	0.0		frame			
86610	А639СЕ-7	carflow	2019/03/16 00:25:14	N		169915	0.57	7	0.0		frame			
86609	О816МБ-5	carflow	2019/03/16 00:24:54	N		169913	0.20	5	0.0		frame			
86608	О81ВХНН	carflow	2019/03/16 00:24:53	N		169911	0.50	2	0.0		frame			
86607	Е638КВ41	carflow	2019/03/16 00:24:51	Y		169909	0.50	8	0.0	collage	frame			tar
86606	АК2034-1	carflow	2019/03/16 00:24:43	Y		169905	1.00	4	0.0		frame			
86605	Х648ЕУ92	carflow	2019/03/16 00:24:43	Y		169907	0.50	2	0.0		frame			
86604	4355ЕР-2	carflow	2019/03/16 00:24:39	Y	>	169903	4.90	10	63.6	collage	frame			tar
86603	3634КТ-1	carflow	2019/03/16 00:24:25	Y		169901	1.33	3	0.0		frame			
86602	40004КЕ-	carflow	2019/03/16 00:23:46	N		169899	0.33	3	0.0		frame			
86601	200007МБ-7	carflow	2019/03/16 00:23:44	N		169897	0.75	1	0.0		frame			

Рис. 11. Проезды и нарушения

Используя данную вкладку, удаленный пользователь, с помощью гиперссылки на форме, может детально изучить подготовленный APK материал, с полной информацией по треку движения ТС (Рис.12).

tz28.prima.cc/debug/track/169919/

Tracks information: 169919

num	frame num	plate	type	x,y w,h	ox,oy
1	5671021	2677СТ-7	0	1254,1625 160,40	1334,1645
2	5671022	2677СМ-7	0	1190,1477 148,32	1264,1493
3	5671023	2677СМ-7	0	1122,1349 148,32	1196,1365
4	5671024	2677СМ-7	0	1074,1233 132,24	1140,1245
5	5671025	2677СМ-7	0	1030,1125 132,28	1096,1139
6	5671026	2677СХ	0	990,1025 104,24	1042,1037
7	5671027	2677СМ-7	0	938,937 120,24	998,949
8	5671028	2677СКХЕ7	0	922,857 84,24	964,869
9	5671029	С77ТТЕ	0	898,781 76,20	936,791
10	5671030	Е99МЕЕ2	0	866,709 64,24	898,721

Варианты номера, выбран: 2677СМ-7

plate	cnt	d
2677СМ-7	5	50.00%
2677СТ-7	1	10.00%
2677СХ	1	10.00%
2677СКХЕ7	1	10.00%
С77ТТЕ	1	10.00%
Е99МЕЕ2	1	10.00%

Рис.12. Детальная информация о движении ТС по треку

6.1.5. Объектив

Пункт меню «Объектив» позволяет пользователю дистанционно осуществлять настройку параметров резкости и фокусного расстояния для моторизированных объективов, устанавливаемых на IP-камеры или камеры машинного зрения APK (Рисунок 13). Кроме того, данное меню позволяет определить интенсивность работы импульсного ИК-прожектора и произвести его настройки за счет ввода значения его интенсивности в соответствующее поле.

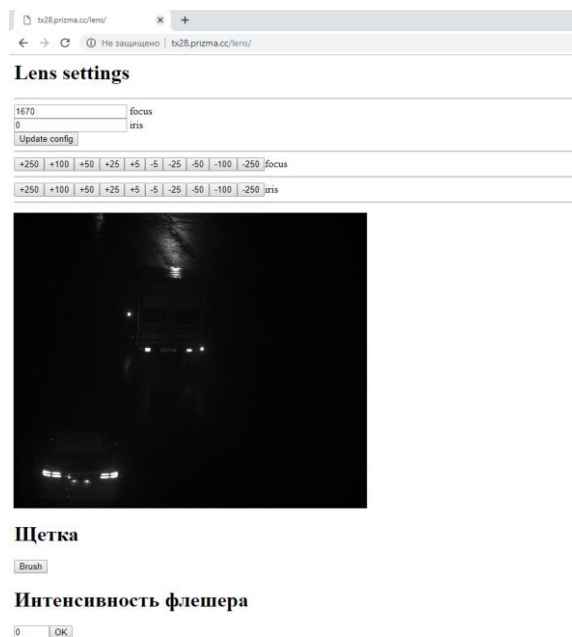


Рис.13. Меню настройки объектива и импульсного ИК-прожектора

Для удобства настройки параметров объектива камер, в данном пункте меню предусмотрено отображение вида зоны контроля движения ТС, поступающего из модуля сбора данных (без обработки), позволяющего оператору произвести оптимальные настройки объектива для достижения максимального качества получения изображения.

Кроме этого, меню «объектив», позволяет дистанционно управлять щеткой очистки защитного стекла корпуса АПК, путем нажатия на кнопку **Brush**, расположенную в данном меню.

6.1.6. Настройки USB камеры

Данная вкладка позволяет установить параметры камеры машинного зрения, подключенной к интерфейсу USB 3.0 к вычислительному блоку АПК, а так же просмотреть текущие значения параметров камеры (Рис.14).

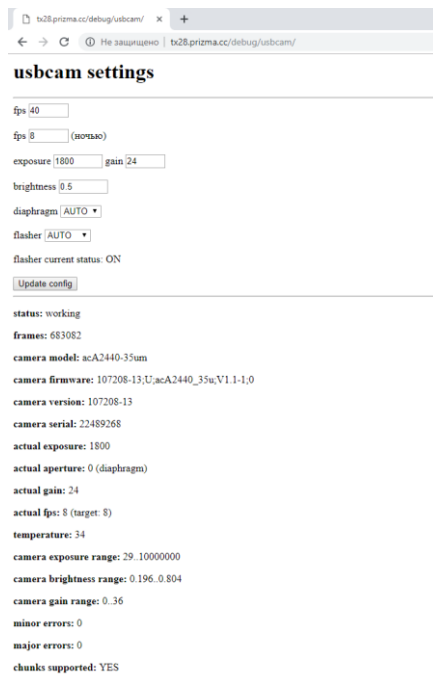


Рис.14. Установки USB камеры

6.2. Режим мониторинга состояния АПК и сбора статистики

Доступ к режиму мониторинга состояния АПК и сбора статистики так же осуществляется за счет модуля удаленного доступа к данным CloudProxy CS, использующему уникальный идентификатор комплекса и режим авторизации пользователя, путем использования обращения к АПК через адресную строку любого интернет браузера из любой операционной системы (Рисунок 15.).

АСТРА-Мониторинг

Идентификатор	TZ	Дата	Время	напряжение	Температура	Доп.	Сигнал	M	Адекват
3n142	3	2019.05.16	00:55	12.42	20		79	✗	263
3n143	3	2019.05.16	00:56	12.06	23		133	✗	99
3n144	3	2019.05.16	00:58	12.24	24		69	✗	84
3n145	3	2019.05.16	00:59	12.41	20		114	✗	45
3n146	3	2019.05.16	00:59	12.38	20		96	✗	11
3n147	3	2019.05.16	00:58	12.41	19		83	✗	92
3n149	3	2019.05.16	00:59	12.50	20		-	✗	19
3n150	3	2019.05.16	00:58	12.38	23		19	✗	92
3n151	3	2019.05.16	00:58	12.32	22		25	✗	92
3n156	3	2019.05.16	00:58	12.44	20		52	✗	77
3n141	3	2019.05.05	12:03	14.10	31		-	✗	104

Рис.15. Удаленный интерфейс мониторинга состояния АПК

При выборе АПК, передающего данные в CloudProxy из списка, пользователь (Администратор) имеет доступ к просмотру значений параметров аппаратной базы АПК «Астра-Трафик» (Рисунок 16).

tx145

Показатель	Значение
Текущее напряжение	12.41
Температура	20
Серийный номер	145
Температура в корпусе	16
Напряжение на Tegra	11.9
Напряжение на АКБ	-
Напряжение на входе	12.41
Прошивка несущей платы	20181011
Видимость спутников	11
Координаты	45.141846,33.588860
Uptime (prizma)	8d
Uptime (tegra)	24d
Uptime (carrier)	33d
Carflow (текущий)	6
Дисковое пространство	0 / 16096
Часовой пояс	3

Hostname
@ tx145

Дополнительно
☰

Мониторинг

Потеря связи (секунды)
1200

Минимальный carflow (в час)
10

Минимальное напряжение
11.40

Предельная температура
60

Максимальное занятое пространство
2048

group id
6

Рис. 16. Значение аппаратных компонентов АПК

Далее, на этой же странице, пользователь может посмотреть статистику по характеристикам за каждый временной отрезок, находящимся в записанном виде на комплексе (Рисунок 17), включая статистику о зафиксированных поездках ТС через зону контроля.

Показатель	за час	за сутки [1]	за сутки [2]	за сутки [3]	за сутки [4]	за месяц
Carflow						
Power						
Вспышки (флешер)						
Работа на АКБ						

Временной отрезок	Показания	Напряжение (min, avg, max)			Температура	Carflow
2019-03-16	12	12.41	12.42	12.45	20	111
2019-03-15	287	12.10	12.93	14.41	24	14849
2019-03-14	287	12.13	13.08	14.48	24	13381
2019-03-13	287	11.76	12.84	14.46	23	12444
2019-03-12	287	11.89	12.18	12.78	22	11607
2019-03-11	287	12.09	12.83	14.34	28	12553
2019-03-10	288	12.18	12.95	14.35	27	11490
2019-03-09	287	12.16	13.03	14.27	29	12200
2019-03-08	287	12.12	13.05	14.37	27	12736
2019-03-07	286	12.04	13.08	14.46	26	13306
2019-03-06	287	12.13	12.85	14.38	27	13288
2019-03-05	287	12.03	13.04	14.41	25	12673
2019-03-04	287	12.03	12.91	14.47	22	12368
2019-03-03	287	11.94	13.10	14.53	20	10107
2019-03-02	287	12.08	12.84	14.50	22	11535

Рис. 17. Общий список характеристик параметров АПК за временной отрезок

Для детализации данных на выбранный интервал времени, пользователь должен произвести выбор интересующего его промежутка и ознакомиться с данными по выбранному АПК в выбранный интервал времени (Рисунок 18).

x145/2019-03-02/

Сохранить На главную

Показатель	за час	за сутки [1]	за сутки [2]	за сутки [3]	за сутки [4]	за месяц
Carflow						
Power						
Вспышки (Флешер)						
Работа на АКБ						

Временной отрезок	Показания	Напряжение (min, avg, max)			Температура	Carflow
2019-03-02 00:00	12	12.41	12.44	12.47	21	84
2019-03-02 01:00	12	12.36	12.38	12.41	21	52
2019-03-02 02:00	12	12.32	12.34	12.36	22	29
2019-03-02 03:00	12	12.26	12.29	12.32	21	52
2019-03-02 04:00	12	12.22	12.24	12.27	21	53
2019-03-02 05:00	12	12.18	12.20	12.22	20	68
2019-03-02 06:00	12	12.11	12.15	12.18	21	184
2019-03-02 07:00	12	12.08	12.10	12.12	24	455
2019-03-02 08:00	12	12.12	12.20	12.39	25	660
2019-03-02 09:00	12	12.73	12.88	13.04	23	728
2019-03-02 10:00	12	12.88	13.08	13.89	23	863
2019-03-02 11:00	12	13.17	13.48	14.03	25	946
2019-03-02 12:00	12	13.06	13.77	14.50	24	976
2019-03-02 13:00	12	14.44	14.46	14.50	25	952
2019-03-02 14:00	12	14.07	14.37	14.50	24	953
2019-03-02 15:00	12	13.78	14.04	14.09	24	901
2019-03-02 16:00	12	13.15	13.77	14.12	23	868

Рис. 18. Параметры АПК за выбранный интервал времени

Кроме этого, в данном пункте меню, пользователь может просмотреть графики колебаний температуры и напряжения на АПК за выбранный период времени (Рисунок 19).



Рис. 19. Графики колебаний температуры и напряжения АПК

7. Описание процессов взаимодействия СПО с внешними информационными системами

Как было описано выше, взаимодействие с внешними подсистемами осуществляется за счет модуля подготовки данных для внешних систем, а так же за счет встроеного в Ядро WEB-сервера, позволяющего осуществлять доступ от внешних подсистем к заранее определенным пользователем локальным ресурсам, где формируется пакет данных, необходимых для фиксации нарушения ПДД или фиксации проезда через зону контроля ТС.

Модуль подготовки данных формирует и помещает локально на собственный носитель или отправляет на заранее заданный внешний сетевой диск внешней системы, либо использует FTP протокол для передачи данных на внешней сервер сторонней системы ЦОД или ЦАФАП *.TAR архив, состоящий из комплекта файлов, а именно:

- фотографии проезда (при нарушении ПДД – подборка снимков);
- файла цифровой подписи для данного пакета;
- XML файла в формате, принимаемом большинством систем обработки данных, установленных в ЦАФАП.

Формат XML файла в составе пакет выглядит следующим образом:

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1251"?>
<report>
  <targetinfo>
    <nASTRAAPK>4.4.1.21420</nASTRAAPK>
    <nImagePresent>1</nImagePresent>
    <nSize>88909</nSize>
    <nImageWidth>0</nImageWidth>
    <nImageHeight>0</nImageHeight>
    <nRadarPresent>0</nRadarPresent>
    <nDisplaySpeed>57</nDisplaySpeed>
    <tRadarName>СВН ПДД &quot;АИСТАПК&quot;</tRadarName>
    <tDeviceSerial>00.03-06 17-1 42007</tDeviceSerial>
    <tCertificateNumber>08/2858</tCertificateNumber>
    <tChannel>0</tChannel>
    <tCertificateExpDate>10.07.2019</tCertificateExpDate>
    <tSensorName>5км+200м
P-001 &quot;_____ МЕСТО _____&quot;</tSensorName>
    <tLocationCode>000000000</tLocationCode>
    <nSpeedThreshold>90</nSpeedThreshold>
```

```
<nTimeRedLight>0</nTimeRedLight>
<nCarLength>4.4</nCarLength>
<tLatitude>33.28573</tLatitude>
<tLongitude>54.88994</tLongitude>
<nDirection>1</nDirection>
<nDatetime>1547527297</nDatetime>
<nTZOffset>+3.00</nTZOffset>
<tTargetGlobalUID>00dea0d42a93d0699c173cc0a72f5a29</tTargetGlobalUID>
<tPCross>0</tPCross>
<nOverSpeed>0</nOverSpeed>
<nParkALine>0</nParkALine>
<tStayRestrict>0</tStayRestrict>
<nRedLight>0</nRedLight>
<nStopLine>0</nStopLine>
<tPPrior>0</tPPrior>
<nWrongDirection>0</nWrongDirection>
<nWrongLine>0</nWrongLine>
<nWrongDirection>0</nWrongDirection>
<nWrongTurn>0</nWrongTurn>
<nTramways>0</nTramways>
<tPCross>0</tPCross>
<tLicenseNumber>K182KK06</tLicenseNumber>
<nRectNumX1>618</nRectNumX1>
<nRectNumY1>839</nRectNumY1>
<nRectNumX2>618</nRectNumX2>
<nRectNumY2>889</nRectNumY2>
<nRectNumX3>821</nRectNumX3>
<nRectNumY3>839</nRectNumY3>
<tTargetGlobalUID>00dea0d42a93d0699c173cc0a72f5a29</tTargetGlobalUID>
</targetinfo>
</report>
```