

Утвержден БАКП.464144.027 РЭ-ЛУ

КОНТРОЛЛЕР НАВИГАЦИОННЫЙ

АЗИМУТ 5.1 LITE



Руководство по эксплуатации

БАКП.464144.027 РЭ

Версия документации 1.00
Последнее изменение: 24.03.2015

© **ООО «РАТЕОС»**. Все права защищены. ООО «Ратеос» прилагает все усилия для того, чтобы информация, содержащаяся в этом документе, являлась точной и надежной. Однако ООО «Ратеос» не несет ответственности за возможные неточности информации в данном документе, а также сохраняет за собой право на изменение информации в этом документе в любой момент без уведомления. Для получения наиболее полной и точной информации ООО «Ратеос» рекомендует обращаться к последним редакциям документов на сайте www.rateos.ru. ООО «Ратеос» не несет ответственности за возможный прямой и косвенный ущерб, связанный с использованием своих изделий. Перепечатка данного материала, а также распространение в коммерческих целях без уведомления ООО «Ратеос» запрещены. ООО «Ратеос» не передает никаких прав на свою интеллектуальную собственность. Все торговые марки, упомянутые в данном документе, являются собственностью их владельцев.

Содержание		Стр.
1	ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ.....	5
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
2.1	Основные функциональные возможности и особенности контроллера.....	6
2.2	Исполнения и опции.....	8
2.3	Комплект поставки и дополнительные аксессуары.....	9
3	АНТЕННЫ, РАЗЪЕМЫ И ИНДИКАТОРЫ.....	10
3.1	Антенны.....	10
3.1.1	<i>Встроенные антенны.....</i>	<i>10</i>
3.1.2	<i>Опция подключения внешней ГЛОНАСС/GPS антенны.....</i>	<i>10</i>
3.2	Разъемы.....	11
3.2.1	<i>Разъем «IN / OUT».....</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Разъем «USB».....</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>Держатель SIM карты. Опция скрытой SIM карты.....</i>	<i>12</i>
3.3	Индикаторы.....	14
3.3.1	<i>Индикатор «GSM».....</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>Индикатор «NAV».....</i>	<i>14</i>
3.3.3	<i>Индикатор «STAT».....</i>	<i>16</i>
3.4	Резервный аккумулятор.....	16
4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ.....	18
4.1	Питание контроллера.....	18
4.1.1	<i>Питание от бортовой сети.....</i>	<i>18</i>
4.1.2	<i>Питание от резервного аккумулятора.....</i>	<i>18</i>
4.2	Подключение внешних датчиков и исполнительных устройств.....	19
4.2.1	<i>Подключение дискретных датчиков к входам общего назначения.....</i>	<i>19</i>
4.2.2	<i>Подключение аналогового датчика.....</i>	<i>20</i>
4.2.3	<i>Подключение внешних исполнительных устройств.....</i>	<i>20</i>
4.3	Использование последовательных интерфейсов RS-485 и RS-232.....	21
4.3.1	<i>Подключение цифровых датчиков уровня топлива и других устройств по интерфейсу RS-485.....</i>	<i>21</i>
4.3.2	<i>Подключение устройств по интерфейсу RS-232.....</i>	<i>22</i>
5	КОНФИГУРАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА.....	23
5.1	Установка драйверов для работы по USB.....	23
5.2	Программа «Azimuth-Setup».....	27
5.2.1	<i>Чтение, редактирование, запись, сохранение профилей.....</i>	<i>28</i>
5.2.2	<i>Диагностика.....</i>	<i>28</i>
5.2.3	<i>Считывание и просмотр отчетов.....</i>	<i>30</i>
5.2.4	<i>Обновление версий ПО.....</i>	<i>31</i>
6	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА.....	32
6.1	Идентификационный номер (ID) контроллера.....	32
6.2	Закрытие доступа к контроллеру. Авторизация.....	32
6.3	SIM карта.....	33
6.4	Определение баланса лицевого счета.....	33
6.5	Каналы обмена данными.....	33
6.5.1	<i>Последовательная шина USB.....</i>	<i>34</i>
6.5.2	<i>TCP/IP GPRS соединения и их параметры.....</i>	<i>34</i>
6.5.3	<i>SMS сообщения.....</i>	<i>36</i>
6.6	Принципы определения местоположения и времени.....	36
6.6.1	<i>Заморозка координат на стоянках.....</i>	<i>37</i>
6.7	Встроенный датчик движения.....	39
6.8	Работа с внешними датчиками и устройствами.....	39
6.8.1	<i>Обработка сигналов от дискретных датчиков.....</i>	<i>39</i>
6.8.2	<i>Измерение частоты и подсчет импульсов.....</i>	<i>40</i>
6.8.3	<i>Использование входов для подключения УСС.....</i>	<i>41</i>
6.8.4	<i>Обработка сигналов от аналогового датчика.....</i>	<i>41</i>
6.8.5	<i>Работа с датчиками уровня топлива LLS.....</i>	<i>42</i>
6.8.6	<i>Подключение устройств к интерфейсу 1-Wire.....</i>	<i>42</i>
6.9	Использование выходов OUT1 и OUT2.....	43

6.10	Регистрация маршрутов и состояния датчиков. Состав отчетов.....	44
6.10.1	<i>События, приводящие к формированию отчета.....</i>	45
6.10.2	<i>Состав отчетов.....</i>	48
6.11	Дополнительная диагностическая и статистическая информация.....	50
6.11.1	<i>Подстановка напряжения внешнего питания в отчеты.....</i>	51
6.12	Формирование исходящих и обработка входящих SMS сообщений.....	51
6.12.1	<i>Исходящие SMS сообщения.....</i>	51
6.12.2	<i>Обработка входящих SMS сообщений. Ответы на входящие SMS.....</i>	52
7	УСТАНОВКА КОНТРОЛЛЕРА.....	54

1 ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ

Версия Руководства: 1.00

С этой версии начинается история.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для использования навигационного контроллера «Азимут 5.1 Lite» (далее – «контроллер»).



Контроллер является сложным электронным устройством, используемым совместно с внешними электронными устройствами в составе различных систем, и требует от системного интегратора достаточных знаний и подготовки при конфигурации, установке и использовании, а также соблюдения необходимых мер безопасности.



Изучите данное руководство перед включением и использованием контроллера.



Не вставляйте в контроллер SIM карту, если на ней установлена защита PIN кодом, до того, как произвели его конфигурацию или отключили в ней запрос ввода PIN кода (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»). В противном случае возможна блокировка SIM карты.



Логика работы контроллера, протоколы обмена данными, назначение индикаторов, функционирование разъемов и т.д. могут меняться в зависимости от версии встроенного программного обеспечения.

Контроллер предназначен для использования в системах мониторинга транспорта в качестве бортового терминала и обеспечивает вычисление местоположения и других навигационных параметров (время, скорость, курс и т.д.) транспортного средства, на которое он установлен, а также сбор телеметрической информации с подключенных к нему внешних датчиков.

Навигационные и телеметрические данные доставляются в мониторинговый центр (сервер) по сетям GSM/GPRS для отображения и анализа. На время пропадания связи предусмотрена автоматическая запись данных в энергонезависимую память, объема которой достаточно для автономной работы в течение нескольких недель.

В контроллере используется высокочувствительный совмещенный ГЛОНАСС/GPS приемник со встроенной антенной, а также GSM/GPRS терминал со встроенной антенной.

2.1 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЛЕРА

Контроллер обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- **вычисление географических координат, скорости и курса объекта**, на котором он установлен, с одновременным использованием сигналов навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС;
- **работа от бортовой сети как 12 В, так и 24 В** (диапазон напряжений 8... 48 В);
- **встроенный бесконтактный датчик движения** (акселерометр), который может использоваться для заморозки координат и исключения «шума» навигационного приемника на стоянках;
- **полноценная автономная работа до 8 часов** от резервного Li-Ion аккумулятора при пропадании внешнего питания и автоматический заряд

- резервного аккумулятора при работе от внешнего питания (при установленном резервном аккумуляторе).
- **измерение напряжения внешнего питания и уровня заряда резервного аккумулятора;**
 - **определение состояния 2 дискретных внешних датчиков** с заданием режимов работы каждого входа (замкнуто/разомкнуто или наличие импульсов);
 - **измерение частоты** (до 8 кГц) на любом из дискретных входов для поддержки датчиков уровня топлива и др. с частотным выходом;
 - **счетчики импульсов** на любом из дискретных входов (24 разряда, 16 777 216 значений) для поддержки датчиков расхода топлива и др.;
 - **определение состояния одного аналогового внешнего датчика** (напряжение 0...2,5 В, 8 бит) с выбираемым усреднением 3, 10, 30 или 90 секунд;
 - **поддержка последовательного интерфейса RS-485 или RS-232 (в зависимости от исполнения)** для работы с внешними устройствами;
 - **работа с цифровыми датчиками уровня топлива**, совместимыми по протоколу с датчиками LLS фирмы "Омникомм" (интерфейс RS-485 или RS-232);
 - **работа со счетчиками электроэнергии** (интерфейс RS-485) для получения различных параметров потребления энергии и показателей электросети;
 - **работа с внешним считывателем RFID** бесконтактных карт MIFARE для идентификации водителей;
 - **работа с модулем CAN-LOG** (интерфейс RS-232) для считывания различных данных из CAN-шины автомобиля;
 - **поддержка интерфейса 1-Wire** для работы с цифровыми датчиками температуры и ключами идентификации;
 - **управление внешними исполнительными устройствами** – 2 выхода на включение/выключение внешних устройств при токе до 1 А и напряжении до 30 В;
 - **накопление статистической информации** о работе контроллера: время работы, количество включений, установок/извлечений SIM карты, входящих/исходящих SMS, объем входящего/исходящего GPRS трафика и др.;
 - **определение текущего баланса лицевого счета SIM карты** – контроллер периодически формирует строку запроса, принимает ответ и передает текущий баланс в диспетчерский центр;
 - **адаптивный, гибко настраиваемый пользователем алгоритм формирования отчетов** (точек маршрута) по изменению курса, скорости, пройденному расстоянию, времени, изменению состояния датчиков и т.д., позволяющий не пропустить важные события и подробно «прорисовать» маршрут без избыточного использования памяти и GPRS трафика;
 - **отдельная (независимая от GPRS и друг от друга) настройка событий**, по которым будут отправляться SMS сообщения на два телефонных номера (по времени, по расстоянию, по срабатыванию датчиков и т.д.);
 - **гарантированная доставка отчетов** (с надежным механизмом подтверждений) о местоположении и состоянии объекта через сеть Интернет с использованием технологии пакетной передачи данных (GPRS) на диспетчерский компьютер с известным IP адресом и/или с использованием коротких сообщений (SMS) на два заданных телефонных номера;
 - **шифрование передаваемых по GPRS данных** (длина ключа 128 бит);
 - **сжатие передаваемых по GPRS данных** – позволяет существенно (в среднем до 70%) снизить количество передаваемой по GPRS информации и, следовательно, снизить расходы на оплату трафика;
 - **поддержка различных протоколов передачи данных**: бинарный для использования в системе «Маршрут» (ООО «Ратос») или текстовый для использования с серверным ПО сторонних производителей (Gurtam);

- **работа с двумя диспетчерскими центрами (серверами)** с возможностью выбора разных протоколов для них;
- **удаленная конфигурация параметров и режимов работы** через GPRS или SMS и по шине USB;
- **удаленное обновление версий встроенного программного обеспечения** через TCP/IP соединение по GPRS) в фоновом режиме (без прерывания полноценной работы контроллера);
- **запись маршрутов в энергонезависимую память** (более 40 000 точек маршрута) при отсутствии связи соединения и автоматическая доставка их при восстановлении связи;
- **удобная конфигурация и диагностика** с помощью специальной программы с поддержкой сохранения профилей в файлы и отображением расширенной технологической информации о состоянии внутренних узлов контроллера и состоянии подключенных к нему датчиков и устройств;
- **светодиодная индикация режимов работы:** 3 индикатора упрощают процесс установки и диагностики неисправностей: отображаются общее состояние контроллера (ошибки и др.), состояние встроенного навигационного приемника (наличие навигационного решения, неисправность антенны и др.), состояние встроенного GSM/GPRS терминала (наличие регистрации в GSM сети, наличие TCP/IP соединения с диспетчерским центром).

Конфигурация параметров контроллера осуществляется с помощью специальной программы при подключении контроллера к персональному компьютеру по шине USB или дистанционно по GPRS.

Доступ к контроллеру (как дистанционно, так и по шине USB) может быть защищен кодовым словом (паролем). При этом используется 128-битное шифрование данных.

Для питания контроллера необходим внешний источник постоянного напряжения от +8 до +48 В. Такой широкий диапазон позволяет питать контроллер непосредственно от бортовой сети различных автомобилей.

Контроллер отправляет в диспетчерский центр набор данных (отчеты), содержащий информацию о местоположении, состоянии внешних датчиков, а также технологическую и статистическую информацию.

Формирование отчетов происходит в соответствии с корректируемым пользователем адаптивным алгоритмом, что позволяет получать максимально подробные маршруты передвижения объекта с учетом характера его движения при существенной экономии встроенной памяти контроллера и GPRS трафика.

При отсутствии по любой причине связи с диспетчерским центром все отчеты записываются в энергонезависимую память контроллера и будут доставлены при появлении связи. Объем памяти хватает для хранения 40 000 точек маршрута (3... 6 недель работы).

2.2 Исполнения и опции

Контроллеры "Азимут GSM 5.1 Lite" выпускаются в двух исполнениях:

- Азимут GSM 5.1 Lite **485** – оборудован последовательным интерфейсом RS-485 (для подключения датчиков уровня топлива, модуля Bluetooth, считывателя RFID и т.д.);
- Азимут GSM 5.1 Lite **232** – оборудован последовательным интерфейсом RS-232 (модуля CAN-LOG и т.д.).

Для каждого исполнения при заказе можно выбрать также дополнительные опции:

- **Разъем для внешней ГЛОНАСС/GPS антенны** – дает возможность при необходимости подключать внешнюю навигационную антенну. При отключении внешней антенны контроллер автоматически переключится на встроенную;

- **Скрытый держатель SIM карты** – держатель SIM карты будет внутри корпуса контроллера без доступа снаружи.

2.3 *Комплект поставки и дополнительные аксессуары*

В комплект поставки контроллера входит:

- собственно контроллер;
- кабель USB для подключения контроллера к компьютеру;
- кабель установочный и провода для подключения к контроллеру питания и внешних устройств;
- ответная часть разъёма «IN/OUT»;
- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- гарантийный талон;

3 АНТЕННЫ, РАЗЪЕМЫ И ИНДИКАТОРЫ

Внешний вид контроллера с двух сторон показан на рисунке ниже.



3.1 АНТЕННЫ

3.1.1 ВСТРОЕННЫЕ АНТЕННЫ

Контроллер оборудован встроенными антеннами ГЛОНАСС/GPS и GSM/GPRS, что упрощает его установку и эксплуатацию.

Встроенный высокочувствительный ГЛОНАСС/GPS приемник обеспечивает уверенное определение местоположения при установке контроллера в скрытые части салона автомобиля (внутри приборной панели и т.д.).

При установке рекомендуем располагать контроллер так, чтобы встроенная ГЛОНАСС/GPS антенна (ее местоположение показано на рисунке ниже) оказалась наверху для обеспечения максимального качества приема сигналов от навигационных спутников.



3.1.2 Опция подключения внешней ГЛОНАСС/GPS антенны

Доступна для заказа опция подключения внешней ГЛОНАСС/GPS антенны. С этой опцией контроллер будет иметь разъем типа SMA для внешней антенны.

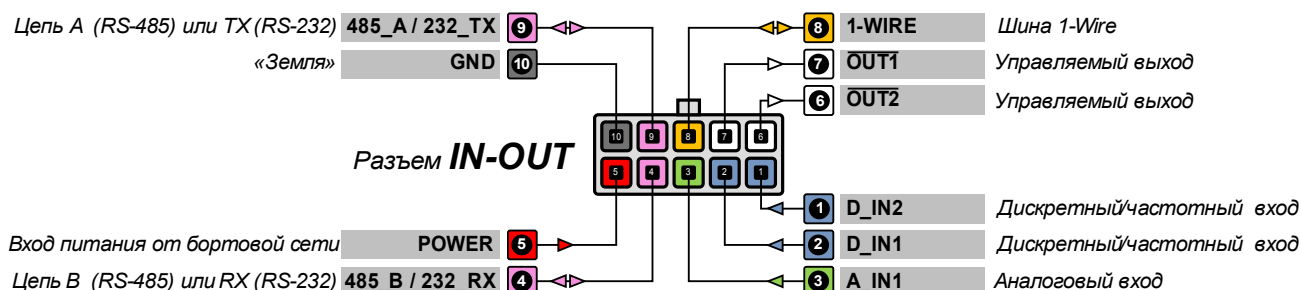
При этом встроенная ГЛОНАСС/GPS антенна останется внутри контроллера, а переключение между внешней и встроенной антенной будет происходить автоматически – при подключенной внешней антенне будет работать внешняя антенна, при отключенной внешней антенны будет работать встроенная.

В качестве внешней допускается использовать любую подходящую активную ГЛОНАСС/GPS антенну с напряжением питания +3 В и токе потребления до 20 мА.

3.2 РАЗЪЕМЫ

3.2.1 РАЗЪЕМ «IN / OUT»

Разъем «IN / OUT» служит для подключения к контроллеру внешнего питания, датчиков и исполнительных устройств.



Питание:

GND	«Земля» контроллера.
POWER	Вход внешнего питания контроллера. Допускается питание контроллера от источника постоянного напряжения от +8 до +48 В, обеспечивающего мощность не менее 6 Вт (при зарядке встроенного аккумулятора – не менее 8 Вт).

Управляемые выходы:

OUT1	Используются для включения/выключения внешних исполнительных устройств; управляются внешними командами или по заданному пользователем алгоритму. Представляют собой выходы с открытым стоком, допускающие нагрузку до 1 А при напряжении до +36 В.
OUT2	

Дискретные входы:

D_IN1	Вход D_IN1 обнаруживает наличие напряжения, активное состояние – напряжение более 3 В. К этому входу следует подключать датчики, обеспечивающие в активном состоянии напряжение (зажигание, наличие питания и т.д.).
D_IN2	
	Вход D_IN2 обнаруживает замыкание на "землю", активное состояние – напряжение менее 1,5 В. К этому входу следует подключать датчики, обеспечивающие в активном состоянии замыкание на «землю» (через открытый коллектор, реле, кнопку, концевой выключатель и т.д.).
	Каждый из входов D_IN1 и D_IN2 кроме этого может использоваться также для определения наличия/отсутствия импульсов, а также для измерения частоты импульсов и подсчета их количества (см. раздел «Работа с внешними датчиками и устройствами»).

Аналоговый вход:

A_IN1	Используется для подключения внешних «аналоговых» датчиков с диапазоном напряжений от 0 до 2,5 В. Погрешность измерений 0,02 В.
--------------	---

Последовательный интерфейс RS-485 / RS-232:

485_A, 485_B 232_TX, 232_RX	В зависимости от исполнения контроллера на эти контакты выведены либо цепи А и В интерфейса RS-485, либо цепи TX (выход) и RX (вход) интерфейса RS-232.
--	---

Интерфейс 1-WIRE:

1-WIRE	Шина 1-Wire для подключения датчиков температуры и ключей идентификации iButton. Обеспечивается фантомное питание +5В.
---------------	---

В комплект поставки контроллера входит установочный кабель – ответная часть разъема IN / OUT с проводами питания, подключенными к контактам **POWER** (красный) и **GND** (черный). Для подключения остальных сигналов в комплекте поставки предусмотрены разноцветные провода с обжатыми на них клеммами: пользователь самостоятельно устанавливает в ответную часть разъема IN / OUT нужные провода в зависимости от того, сколько и каких дополнительных сигналов будет использоваться. Для установки провода в разъем следует вставить клемму на проводе в соответствующую ячейку разъема так, чтобы защелка на клемме попала в фиксатор разъема до защелкивания.

Подробнее о подключении внешних сигналов к контроллеру см. в разделе «Подключение внешних устройств».

3.2.2 РАЗЪЕМ «USB»

Через разъем «USB» контроллер подключается к USB шине персонального компьютера для конфигурации с помощью специального программного обеспечения (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»). Кабель для подключения входит в комплект поставки.

Для того чтобы ОС «Windows» поддерживала контроллер, необходимо установить специальные драйверы, поставляемые на компакт-диске в комплекте контроллера (см. раздел «Установка драйверов для работы по USB»).

3.2.3 ДЕРЖАТЕЛЬ SIM КАРТЫ. ОПЦИЯ СКРЫТОЙ SIM КАРТЫ.

Контроллер не сможет устанавливать GPRS соединение, получать команды и отправлять отчеты через сотовую сеть без установленной SIM карты, при этом сможет работать с внешним устройством (компьютером), подключенным к последовательной шине USB (разъем «USB»).

Вместо SIM карты можно установить SIM чип (предусмотрено посадочное место на плате контроллера).

Для установки SIM карты в держатель следует:

- нажать подходящим предметом на желтую кнопку толкателя;
- аккуратно полностью вытащить лоток для SIM карты;
- вложить SIM карту в лоток контактами вниз (наружу);
- аккуратно задвинуть лоток с SIM картой (карта снизу контактами вниз) в держатель до щелчка.

Имеется опция скрытой SIM карты – SIM карта расположена внутри контроллера без доступа снаружи.

Для доступа к скрытому держателю SIM карты и к посадочному месту SIM чипа следует открутить четыре самореза, скрепляющих корпус контроллера, и снять верхнюю крышку корпуса.

Для установки SIM карты в скрытый держатель следует:

- сдвинуть до легкого щелчка металлическую крышку-фиксатор держателя к краю платы (по направлению стрелки «OPEN» на крышке), чтобы разблокировать крышку;
- откинуть крышку вверх;
- вложить в пластмассовое основание держателя SIM карту контактами вниз, обращая внимание на то, чтобы «срезанный» угол SIM карты попал в соответствующий угол держателя;
- закрыть крышку держателя и задвинуть до легкого щелчка (по направлению стрелки «LOCK» на крышке), чтобы зафиксировать SIM карту в держателе.



Чтобы не повредить держатель или SIM карту, не прилагайте усилий при установке SIM карты – при правильных действиях она извлекается и вставляется без усилий.

В контроллер можно устанавливать как SIM карты, защищенные PIN кодом, так и SIM карты с заранее отключенным запросом ввода PIN кода. В первом случае перед установкой SIM карты в контроллер следует «прописать» в него (см. раздел «SIM карта») PIN код SIM карты, с которой он будет работать. Во втором случае программирование PIN кода не обязательно – контроллер будет работать с любой установленной SIM картой. Для отключения запроса PIN кода можно воспользоваться сотовым телефоном (порядок действий зависит от конкретной модели телефона).



Для предотвращения блокировки SIM карты не вставляйте ее в контроллер до того, как «прописали» в него PIN код этой карты или отключили в ней запрос ввода PIN кода.



Контроллер удаляет все SMS сообщения, хранящиеся на SIM карте.

3.3 Индикаторы

В контроллере обеспечивается индикация состояний встроенного GSM терминала, наличия соединения с сервером получения данных, встроенного навигационного приемника и общего статуса.

Индикаторы позволяют быстро диагностировать работу контроллера.

3.3.1 Индикатор «GSM»

Двухцветный индикатор «GSM» показывает статус встроенного GSM терминала (зеленым) и наличие GPRS соединения (красным).

Красное свечение индикатора означает отсутствие (по любым причинам) TCP/IP соединения по технологии GPRS с сервером получения данных. Как только соединение с сервером установлено, индикатор перестает светиться красным.

Ниже показаны основные режимы индикатора «GSM»:



Горит красным и часто (примерно 1 раз в 1 с) мигает желтым: GSM терминал включен, но не зарегистрирован в сети GSM, соединения с сервером получения данных не установлено. Это состояние является нормальным несколько секунд после включения контроллера (пока осуществляется регистрация его в сети GSM), после чего терминал должен перейти в следующее состояние. Если этого перехода не происходит, это может свидетельствовать об отсутствии сигнала сотовой связи, неправильном подключении GSM антенны, ошибке SIM карты, а также о неправильной конфигурации GSM параметров контроллера.



Горит красным и редко (примерно 1 раз в 2 с) мигает желтым: GSM терминал включен и зарегистрирован в сотовой сети, но TCP/IP GPRS соединение с сервером получения данных не установлено (по любой причине: нет доступа в Интернет по технологии GPRS, неправильная конфигурация контроллера, в диспетчерском центре не работает программа «Интернет-канал» и т.д.). В нормальных условиях в этом режиме контроллер находится несколько секунд после регистрации (пока устанавливает соединение с сервером по технологии GPRS), после чего должен перейти в следующее состояние. В этом режиме возможна связь с контроллером с помощью SMS сообщений.



Кратковременно часто (примерно 2 раза в 1 с) мигает зеленым: TCP/IP GPRS соединение с сервером получения данных установлено. Это полноценный «рабочий» режим контроллера, в котором управление и обмен данными осуществляется через установленное TCP/IP GPRS соединение.

3.3.2 Индикатор «NAV»

Двухцветный индикатор «NAV» показывает состояние встроенного навигационного приемника и внешней навигационной антенны (см. раздел «Принципы определения местоположения и времени»).



Равномерно очень быстро мигает красным (~3 раза в 1 с): неисправность навигационной антенны, ее кабеля или встроенного навигационного приемника. Определение местоположения невозможно.



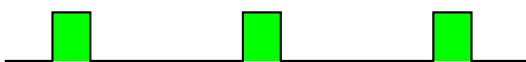
Быстро мигает красным короткими сериями: выключено питание встроенного навигационного приемника. Появление этого состояния возможно на некоторое время в случае длительной невозможности определить местоположение.



Постоянно горит зеленым: нет проблем с навигационной антенной и навигационным приемником, местоположение и время не определено. Этот режим возможен некоторое время после включения контроллера, когда встроенный навигационный приемник не успел вычислить по сигналам спутников свое местоположение и текущее время, а также при невозможности принять сигналы от спутников (тоннели, мосты и т.д.).



Равномерно медленно мигает зеленым (~1 раз в 2 с): нет проблем с навигационной антенной, контроллеру известно текущее время (по сигналам спутников или от встроенных часов реального времени), но местоположение еще не определено. Этот режим возможен некоторое время после включения контроллера, когда встроенный навигационный приемник не успел вычислить по сигналам спутников свое местоположение, но текущее время ему доступно (не сбились встроенные часы реального времени). Также этот режим будет при невозможности принять сигналы от нужного количества спутников (узкие, тесные улицы и т.д.)



Коротко однократно мигает зеленым (~1 раз в 3 с): вычислено и время, и местоположение по сигналам трех навигационных спутников (2D решение). В этом режиме контроллер вычисляет свое местоположение в режиме 2D (с пониженной точностью). Как правило, это может иметь место в сложных для приема сигналов от спутников условиях (узкие, тесные улицы и т.д.).



Коротко двукратно мигает зеленым (~1 раз в 3 с): вычислено местоположение по сигналам четырех или более навигационных спутников (3D решение). Это «рабочий» режим встроенного навигационного приемника.

Кроме перечисленных режимов индикатор «NAV» совместно с индикатором «STAT» отображает режим выключения встроенного аккумулятора контроллера (см. раздел «Питание контроллера»).

3.3.3 ИНДИКАТОР «STAT»

Индикатор «STAT» (красный) отображает общие режимы работы и ошибки контроллера:

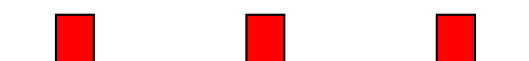


Горит постоянно красным: не установлена SIM карта.



Равномерно очень быстро мигает красным (~3 раза в 1 с): внутренняя неисправность контроллера (не прошел встроенный тест) или ошибка SIM карты (например, требуется ввод PUK кода).

Не горит: нормальная работа контроллера от внешнего питания.



Кратковременно мигает красным (~1 раз в 3 с): нет внешнего питания, контроллер работает от встроенного резервного аккумулятора (при установленном резервном аккумуляторе).

Кроме перечисленных режимов, индикатор «STAT» совместно с индикатором «NAV» отображает режим выключения встроенного аккумулятора контроллера (см. раздел «Питание контроллера»).

3.4 РЕЗЕРВНЫЙ АККУМУЛЯТОР

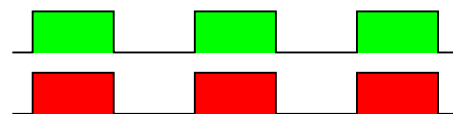
В контроллер установлен резервный аккумулятор емкостью от 800 до 1400 мА/ч. В зависимости от окружающей температуры и степени заряда аккумулятора, этого достаточно для полноценной автономной работы контроллера при пропадании внешнего питания в течение примерно 4...8 часов. Аккумулятор сохраняет работоспособность в диапазоне температур от минус 20°C до +50°C (при этом теряет емкость при отрицательных температурах) и рассчитан на 400...500 циклов зарядки.



В качестве встроенного резервного допускается использовать только оригинальный аккумулятор, в противном случае возможен выход из строя как аккумулятора, так и схемы его заряда или самого контроллера.

При пропадании внешнего питания или понижении его напряжения ниже примерно 7 В контроллер автоматически переключается на питание от резервного аккумулятора. Если внешнее питание не появилось до полного разряда резервного аккумулятора, контроллер выключается. Включить контроллер после этого можно, только подав на него внешнее питание.

Резервный аккумулятор можно отключить (например, на время хранения и транспортировки контроллера с резервным аккумулятором) с помощью соответствующей команды (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»). При подаче внешнего питания встроенный аккумулятор автоматически будет подключен вновь. Отключение встроенного аккумулятора происходит не мгновенно (контроллеру может потребоваться несколько секунд, чтобы корректно выключиться). Этот режим выключения аккумулятора отображается индикаторами «GPS» и «STAT» (см. раздел «Питание контроллера»): они одновременно и синхронно мигают.



Зарядка встроенного аккумулятора производится от внешнего питания контроллера автоматически (контроллер содержит встроенное «интеллектуальное» зарядное устройство, следящее за зарядом аккумулятора и температурой).



Аккумулятор не будет заряжаться при температуре ниже +5°C и выше +55°C.

Мощность, потребляемая контроллером от внешнего питания во время подзарядки аккумулятора, увеличивается (см. раздел «Питание контроллера»). Время полной зарядки аккумулятора может составлять до 3...7 часов в зависимости от емкости аккумулятора.

4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

4.1 ПИТАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА

4.1.1 ПИТАНИЕ ОТ БОРТОВОЙ СЕТИ

Внешнее питание подается на контакты **POWER** и **GND** разъема IN / OUT. Контроллер защищен от неправильной полярности питания (диод), а также от перегрузки по напряжению (защитный диод) и току (самовосстанавливающиеся предохранители).

В комплект поставки контроллера входит ответная часть разъема IN / OUT с проводами питания: **POWER** (красный) и **GND** (черный).



Встроенные предохранители по цепи питания защищают контроллер от внутреннего замыкания. Для защиты от внешнего замыкания проводки рекомендуется подавать питание на контроллер через внешний предохранитель, рассчитанный на ток (1,5...2,0) А, установленный непосредственно у источника питающего напряжения автомобиля.

В контроллер может быть установлен резервный аккумулятор, обеспечивающий автономную работу контроллера при пропадании внешнего питания (см. раздел «Резервный аккумулятор»).

Контроллер сохраняет работоспособность в диапазоне питающих напряжений от +8 до +48 В.

В контроллере применен встроенный импульсный стабилизатор напряжения с высоким КПД, поэтому ток, потребляемый контроллером, обратно пропорционален напряжению питания.

Ток, потребляемый контроллером от бортовой сети, зависит от напряжения питания и от наличия резервного аккумулятора.

Среднее и пиковое (в момент передачи данных по GPRS) потребление тока для контроллера при различных напряжениях бортовой сети показано в следующей таблице.

	+12 В	+24 В
Без резервного аккумулятора	85 мА (среднее) 110 мА (пиковое)	40 мА (среднее) 70 мА (пиковое)
С резервным аккумулятором (при полностью разряженном аккумуляторе)	220 мА (среднее) 240 мА (пиковое)	110 мА (среднее) 140 мА (пиковое)



Ток потребления контроллера с резервным аккумулятором указан в таблицах для полностью разряженного аккумулятора. По мере зарядки аккумулятора потребляемый ток постепенно уменьшается и при полной зарядке практически не превышает ток, потребляемый контроллером без резервного аккумулятора.

4.1.2 ПИТАНИЕ ОТ РЕЗЕРВНОГО АККУМУЛЯТОРА

Контроллер автоматически переключается на работу от встроенного резервного аккумулятора, когда напряжение внешнего питания падает ниже 7 В. Индикация такого состояния обеспечивается индикатором STAT (см. раздел «Индикатор «STAT»»). Если внешнее питание не появилось до полного разряда резервного аккумулятора, контроллер выключается. Включить контроллер после этого можно только подав на него внешнее питание.

4.2 Подключение внешних датчиков и исполнительных устройств

Для подключения внешних сигналов к контроллеру в комплект поставки входит ответная часть разъема IN / OUT и разноцветные провода с обжатыми клеммами (см. раздел «Разъем «IN / OUT»).

Контроллер фиксирует состояние следующих внешних входных сигналов общего назначения:

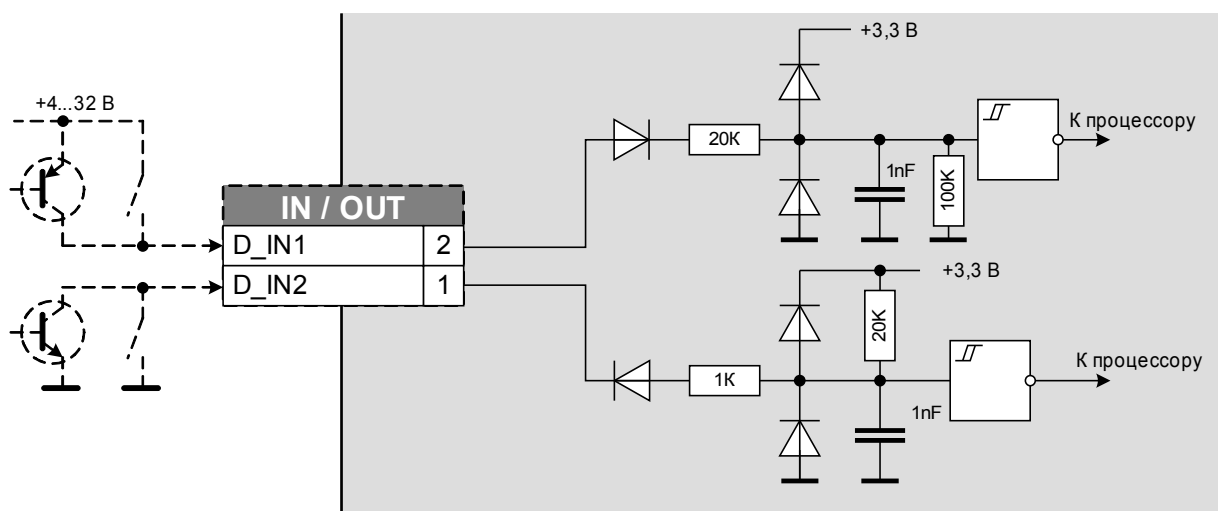
- двух дискретных входов общего назначения **D_IN1** и **D_IN2** на замыкание/размыкание (концевые выключатели, реле, кнопки, выходы сигнализации и т.д.). Эти входы также используются для подключения различных датчиков с частотным или импульсным выходом (датчики уровня и расхода топлива и др.);
- одного аналогового входа общего назначения, **A_IN1** (уровень топлива, температура и т.д.).

Контроллер также управляет включением/выключением внешних исполнительных устройств, подключенных к двум выходам общего назначения **OUT1** и **OUT2**.

Дополнительно контроллер оснащен последовательными интерфейсами RS-485 или RS-232 (подключение трех цифровых датчиков уровня топлива, модуля CAN-LOG, счетчика электроэнергии, модуля Bluetooth и т.д.), а также 1-Wire (датчики температуры и метки идентификации).

4.2.1 Подключение дискретных датчиков к входам общего назначения

Входы **D_IN1** и **D_IN2** предназначены для подключения датчиков, в активном состоянии которых обеспечивается замыкание входных цепей на "питание" (вход **D_IN1**) или на «землю» (вход **D_IN2**) (через кнопки, реле, концевые выключатели, выходы с открытым коллектором и т.д.).



Вход **D_IN1** обнаруживает наличие напряжения. Активное состояние – напряжение более 3 В, неактивное – вход "в воздухе" или напряжение менее 2 В. К этому входу следует подключать датчики, обеспечивающие в активном состоянии напряжение (зажигание, наличие питания и т.д.).

Вход **D_IN2** обнаруживает замыкание на "землю". Активное состояние – напряжение менее 1,5 В, неактивное – вход "в воздухе" или напряжение более 2 В. К этому входу следует подключать датчики, обеспечивающие в активном состоянии замыкание на «землю» (через открытый коллектор, реле, кнопку, концевой выключатель и т.д.).

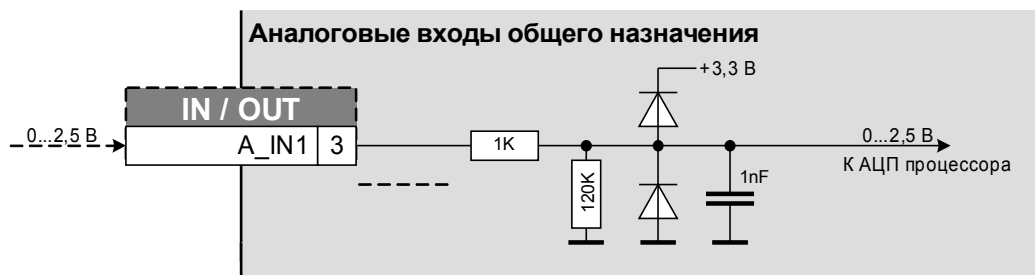
Для каждого из дискретных входов **D_IN1** и **D_IN2** можно установить определение одного из двух состояний: замкнуто/разомкнуто или детектор

импульсов, что позволяет более гибко использовать контроллер в различных приложениях (см. раздел «Работа с внешними датчиками и устройствами»).

Каждый из входов **D_IN1** и **D_IN2** может выполнять одну из дополнительных функций: измерение частоты импульсов или подсчет их количества. Эти возможности можно использовать для подключения к контроллеру различных датчиков с частотным или импульсным выходом (датчики уровня и расхода топлива и др., см. раздел «Работа с внешними датчиками и устройствами»).

Дискретные входы имеют высокое входное сопротивление (более 20 кОм), что позволяет подключать к ним штатные цепи автомобиля напрямую.

4.2.2 Подключение аналогового датчика



Внешний аналоговый датчик (уровень топлива, температура и т.д.) следует подключать к входу **A_IN1**.

Допускается подключать внешние датчики, обеспечивающие диапазон выходных напряжений от 0 до +2,5 В.

Если необходимо подключить к контроллеру датчик с более широким диапазоном напряжения, следует делать это через последовательно включенный резистор, сопротивление которого рассчитано с учетом встроенных в контроллер резисторов (см. рисунок выше) так, чтобы обеспечить на аналоговом входе контроллера напряжение не более 2,5 В.

Сопротивления дополнительного резистора можно рассчитать по формуле:

$$R_{\text{доп}} = (U_{\text{max}}/2,5 - 1) * 120 \text{ КОм}, \text{ где}$$

$R_{\text{доп}}$ – сопротивление дополнительного резистора (кОм),
 U_{max} – максимальное напряжение на аналоговом входе (В).

В формуле не учтено внутреннее последовательное сопротивление 1 кОм, поскольку датчикам, подключаемым к контроллеру, все равно требуется последующая калибровка, поэтому незначительная ошибка в вычислении сопротивления дополнительного резистора не повлияет на точность измерений.

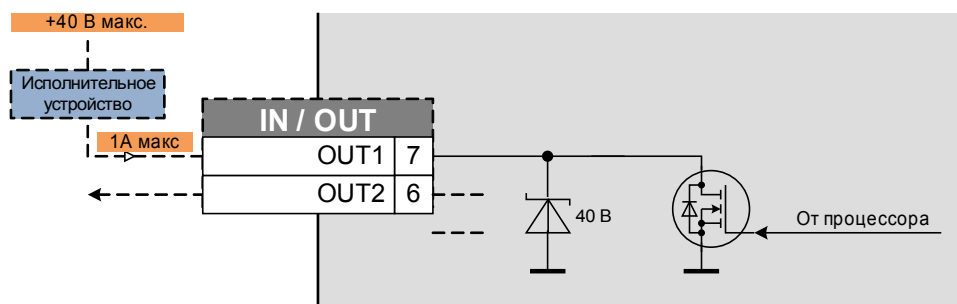
Например, если датчик, подключаемый к контроллеру, имеет выход с диапазоном напряжений 0...8 В, то по приведенной выше формуле следует подключать его через последовательный резистор 264 кОм (нужно использовать ближайший больший стандартный номинал, в данном случае – 270 кОм).

Необходимости в использовании точных расчетов и резисторов повышенной точности, как правило, нет, поскольку разброс параметров резисторов будет учтен при калибровке датчиков в составе системы.

Аналоговый вход имеет высокое входное сопротивление (120 кОм), что позволяет подключать штатные датчики автомобиля без влияния на работоспособность датчиков.

4.2.3 Подключение внешних исполнительных устройств

Контроллер поддерживает управление двумя внешними исполнительными устройствами, подключенными к контактам **OUT1** и **OUT2**.



В активном состоянии выходы замыкаются на «землю», включая внешние устройства. Выходы допускают нагрузку до 1 А при напряжении до 40 В. Для коммутации более мощных устройств следует подключать их через внешние реле (обмотку реле подключить между бортовой сетью и выходом контроллера, а контакты – к нагрузке).

4.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-485 и RS-232

В зависимости от исполнения контроллер оборудован одним из последовательных интерфейсов: RS-485 или RS-232.

4.3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ УРОВНЯ ТОПЛИВА И ДРУГИХ УСТРОЙСТВ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485

К контроллеру с последовательным интерфейсом RS-485 можно одновременно (параллельно) подключать следующие внешние устройства:

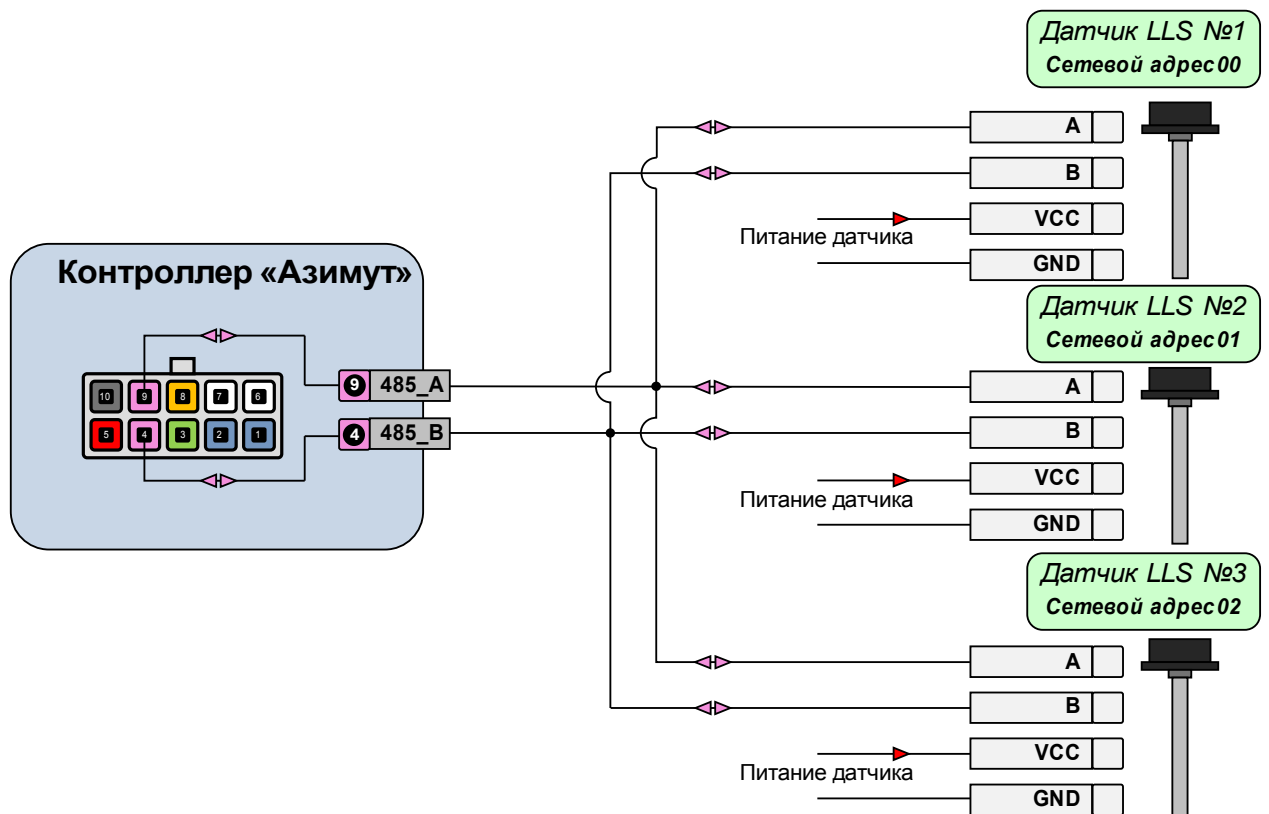
- три цифровых датчика уровня топлива (емкостные, ультразвуковые и др.);
- счетчик электроэнергии;
- модуль Bluetooth для беспроводной связи с внешним смартфоном/планшетом на основе ОС Android.

Внешние устройства с интерфейсом RS-485 подключаются к контактам **485_A** и **485_B** разъема «IN/OUT».

Контроллер опрашивает датчики уровня топлива (ДУТ) с сетевыми адресами 00, 01 и 02, поэтому подключаемый ДУТ должен иметь один из этих сетевых адресов, а в случае подключения нескольких ДУТ к одному контроллеру, каждый ДУТ должен иметь уникальный сетевой адрес в диапазоне от 00 до 02 (см. руководство пользователя датчика уровня).

ДУТ, подключаемые к контроллеру, должны быть предварительно откалиброваны и оттарированы, (см. руководство пользователя датчика уровня топлива).

На рисунке ниже показана схема подключения трех ДУТ к контроллеру.



Аналогичным образом (параллельно) подключаются на шину RS-485 (контакты **485_A** и **485_B**) и другие устройства с интерфейсом RS-485 (счетчик электроэнергии и модуль Bluetooth).

4.3.2 Подключение устройств по интерфейсу RS-232

К контроллеру с последовательным интерфейсом RS-232 можно подключать модуль CAN-LOG и другие устройства.

Для подключения используются цепи **232_TX** (выход контроллера) и **232_RX** (вход контроллера).

Интерфейс RS-232 не допускает одновременное подключение нескольких устройств.

5 КОНФИГУРАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА

Контроллер хранит в энергонезависимой памяти набор параметров (профиль), определяющих его работу в различных режимах.

Профиль контроллера можно редактировать как в «лабораторных» условиях перед установкой на объект с помощью персонального компьютера (через разъем «USB» контроллера), так и дистанционно через GPRS соединение или SMS сообщения.

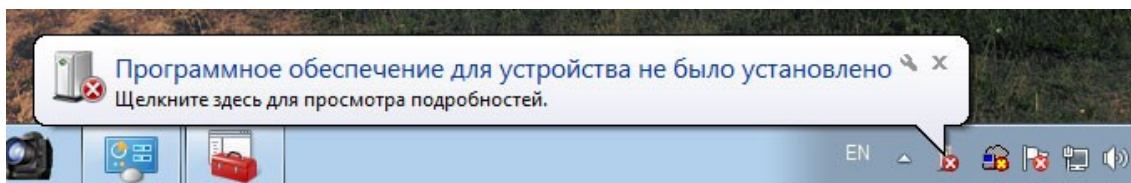
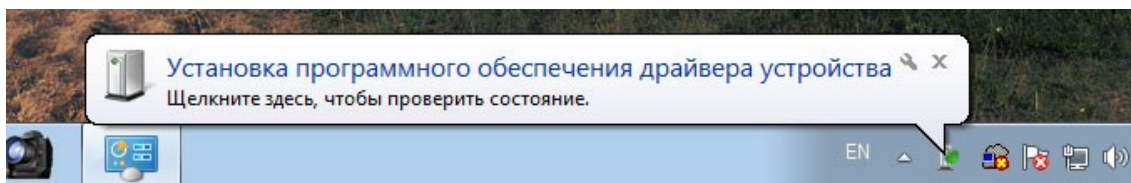
Дистанционная конфигурация возможна только при условии предварительной настройки параметров профиля, отвечающих за установление связи с контроллером: параметры SMS и GPRS соединений, поэтому перед установкой контроллера на объект необходимо произвести его начальную конфигурацию с помощью специальной программы «Azimuth-Setup» на персональном компьютере.

5.1 УСТАНОВКА ДРАЙВЕРОВ ДЛЯ РАБОТЫ ПО USB

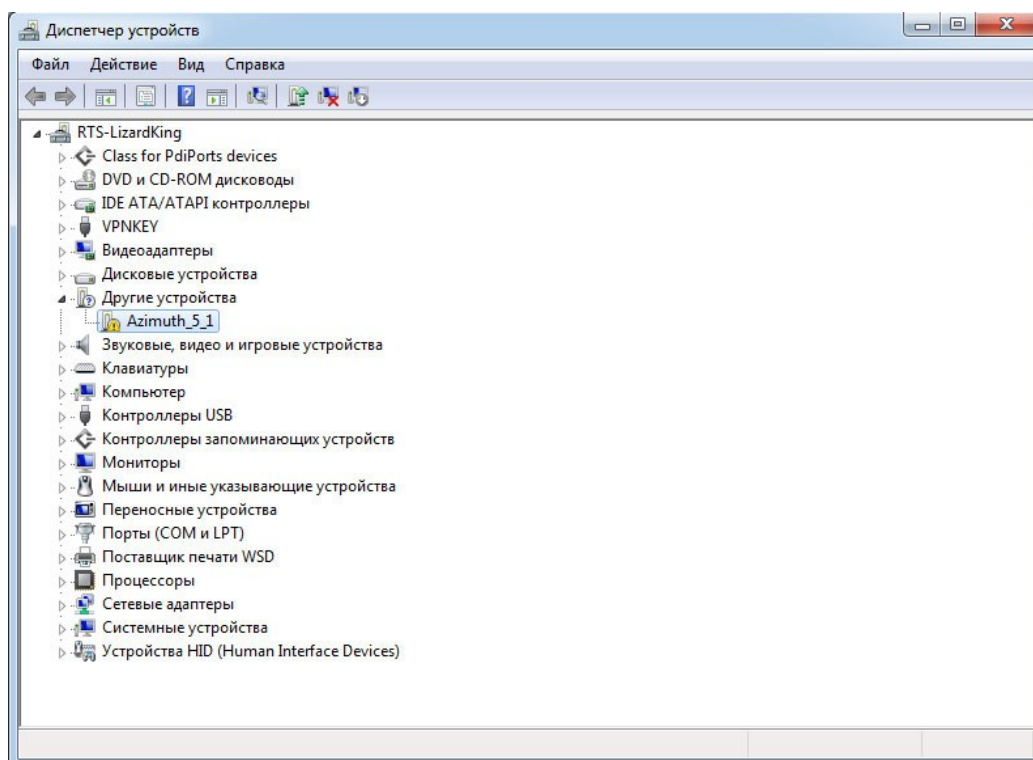
Для работы контроллера с персональным компьютером необходимо установить на компьютер драйвер шины USB. Драйвер поставляется в виде файла az5-vcom.inf. Далее продемонстрирован процесс установки драйвера для ОС Windows 7. Установка драйвера для других ОС может отличаться, но общий смысл (установка драйвера вручную из указанного места на диске) останется одинаковым для любой версии Windows:

1. Подать на контроллер внешнее питание или убедиться, что он работает от встроенного резервного аккумулятора.

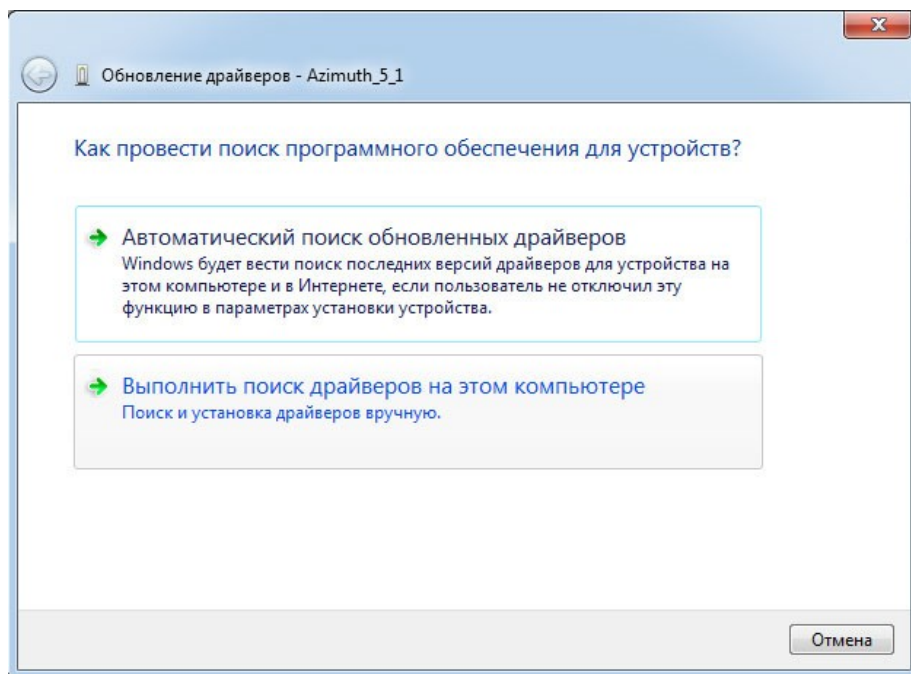
2. Подключить контроллер к шине USB персонального компьютера. Операционная система обнаружит подключенное устройство, попытается найти для него подходящий драйвер и через несколько секунд сообщит о том, что программное обеспечение для нового устройства не было установлено.



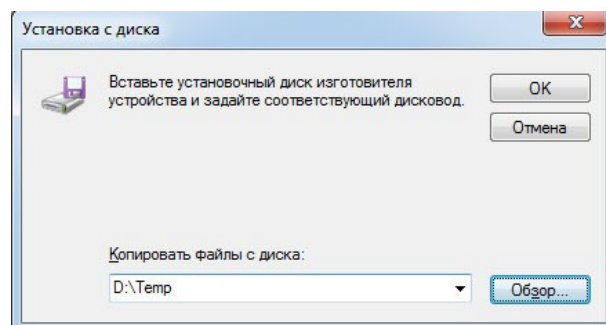
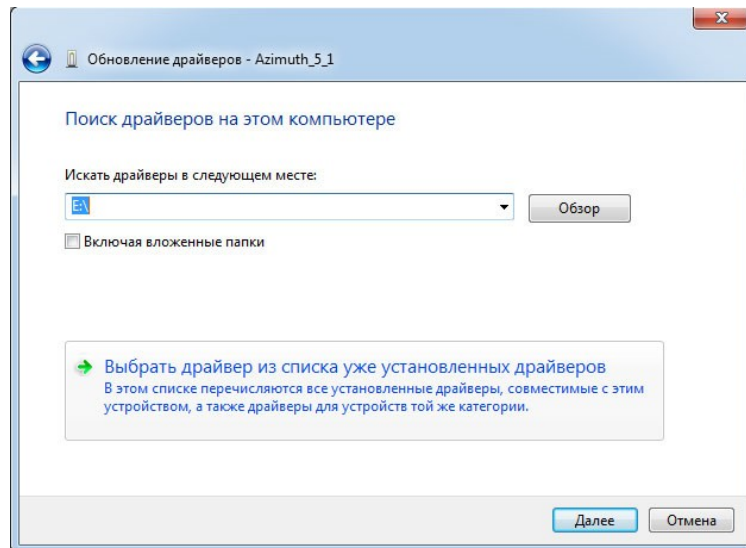
3. Откройте "Диспетчер устройств" (Пуск - Панель управления - Диспетчер устройств). Здесь будет отображен найденный системой, но не работающий контроллер под именем "Azimuth_5_1".



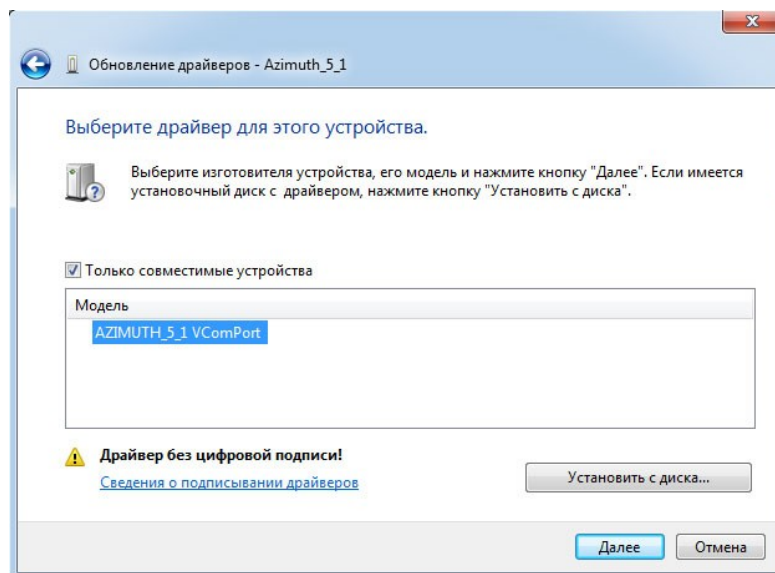
4. Кликните правой кнопкой мыши на устройство "Azimuth_5_1" и в выпавшем меню выберите пункт "Обновить драйвер". В открывшемся окне следует выбрать вариант "Выполнить поиск драйверов на этом компьютере. Поиск и установка драйверов вручную".



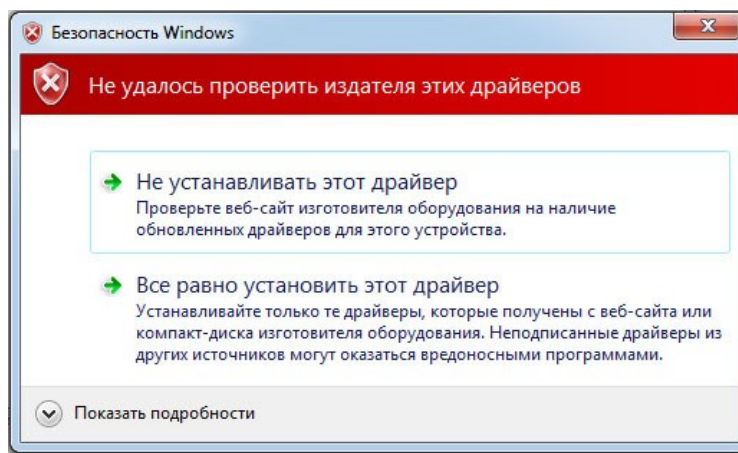
5. В следующем окне нажать кнопку "Обзор", указать путь к файлу az5-wcom.inf и нажать кнопку "Далее".



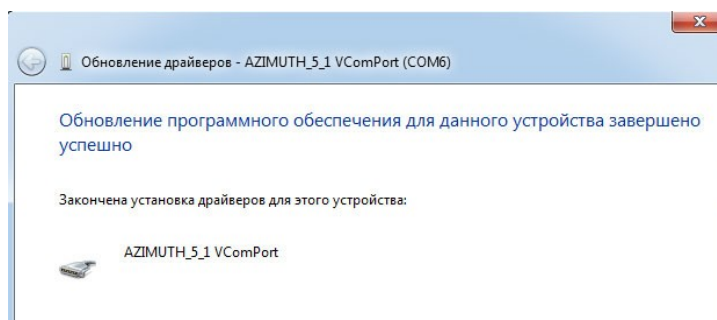
6. Windows обнаружит название модели: "AZUMUTH_5_1 VComPort. Выберите её в списке и нажмите кнопку "Далее".



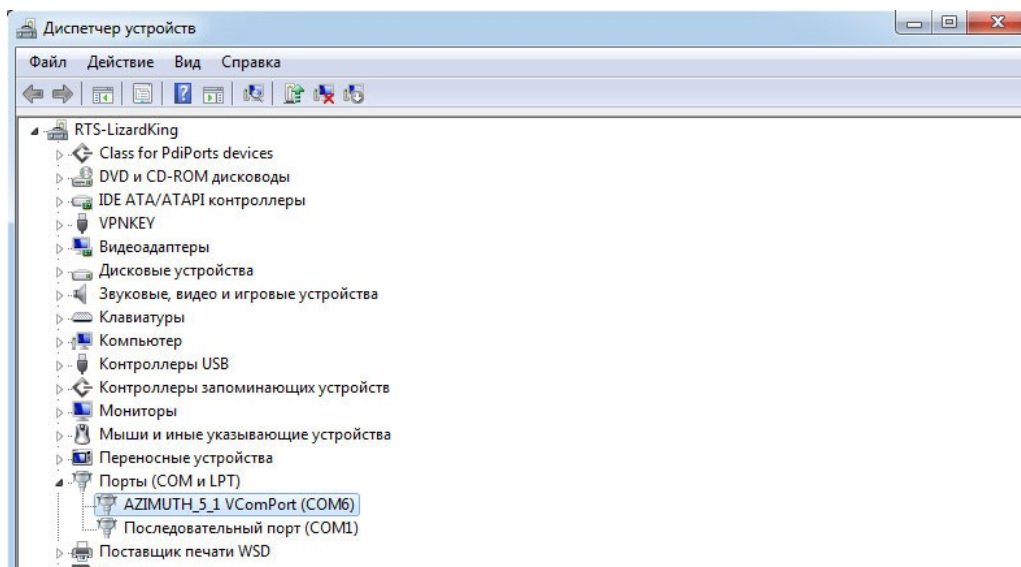
7. На предупреждение о невозможности проверки драйвера ответьте "Все равно установить этот драйвер".



8. После этого Windows сообщит об успешной установке драйвера.



9. В диспетчере устройств (Пуск - Панель управления - Диспетчер устройств) теперь будет присутствовать (в разделе "Порты COM и LPT") созданный для контроллера виртуальный COM порт AZIMUTH_5_1 VComPort и указан его номер (на рисунке ниже – COM6, но может быть и другой).



Запомните номер виртуального COM порта, присвоенного контроллеру системой – именно его нужно будет указывать в программе Azimuth_Setup для работы с контроллером (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»).

5.2 ПРОГРАММА «AZIMUTH-SETUP»

Для конфигурации и диагностики контроллеров удобно пользоваться специальной программой «Azimuth-Setup». Программа не требует установки, для ее запуска необходимо скопировать с входящего в комплект поставки компакт-диска на жесткий диск компьютера папку «Azimuth\Azimuth-Setup\» и «выполнить» файл *Azimuth-Setup.exe* из этой папки.



Для работы программы с контроллером необходимо предварительно установить драйверы для шины USB (см. раздел «Установка драйверов для работы по USB»).

Подключите контроллер к шине USB и запустите программу «Azimuth-Setup».

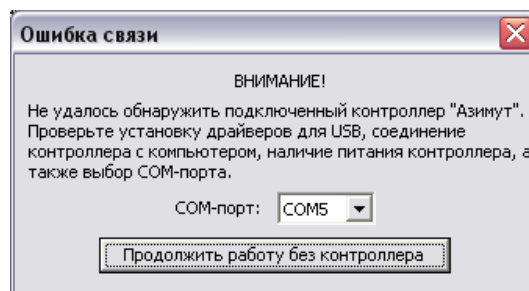


Контроллер не питается от шины USB, поэтому для его конфигурации с помощью программы «Azimuth-Setup» необходимо, чтобы контроллер питался от внешнего питания или от встроенного резервного аккумулятора.



К шине USB компьютера одновременно можно подключать только один контроллер, иначе возникнет конфликт оборудования.

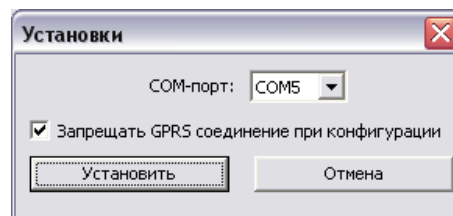
При запуске программа попытается установить связь с контроллером и выдаст предупреждение, если это ей не удалось сделать. При первом запуске программы отсутствие связи чаще всего связано с неправильным выбором COM порта – укажите тот COM-порт, который появился в системе после установки драйверов (см. раздел «Установка драйверов для работы по USB»).



При успешном установлении связи в нижней части главного окна программы появится сообщение о подключенном контроллере. Если доступ к контроллеру защищен паролем (см. раздел «Закрытие доступа к контроллеру. Авторизация»), то предварительно потребуется ввести пароль, а перед сообщением в нижней части главного окна программы будет отображаться пиктограмма замка.

Контроллер "Азимут", ID=0. Версия ПО: mcv01.01 prf01.03

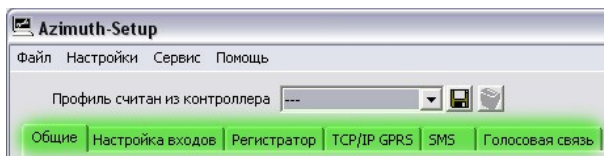
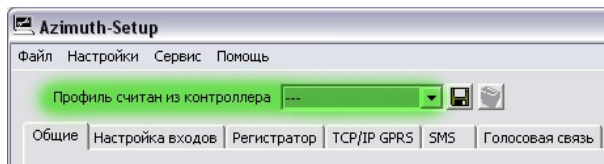
В разделе «Настройка-Установки» программы рекомендуется установить флаг «Запрещать GPRS соединение при конфигурации». При этом контроллер не будет пытаться выйти в сеть Интернет и установить соединение с диспетчерским центром во время работы с программой «Azimuth-Setup». Это позволит существенно ускорить запись профиля в контроллер и выполнение диагностических команд, связанных с параметрами встроенного GSM терминала. В противном случае возможна существенная задержка выполнения некоторых перечисленных команд и запись профиля. В этом же разделе при необходимости можно выбрать и рабочий COM порт.



5.2.1 ЧТЕНИЕ, РЕДАКТИРОВАНИЕ, ЗАПИСЬ, СОХРАНЕНИЕ ПРОФИЛЕЙ

Набор параметров, определяющих конфигурацию и режимы работы контроллера, называется профилем.


При запуске и установлении связи с контроллером программа считывает профиль из контроллера и отображает считанные параметры в главном окне. Считать профиль из контроллера можно также в любой момент, нажав кнопку «Считать профиль из контроллера» в нижней части окна программы (или нажав сочетание клавиш Ctrl+R). Параметры разделены закладками по функциональным группам: «Общие», «Настройка входов», «Регистратор», «TCP/IP GPRS», «SMS», «Голосовая связь».

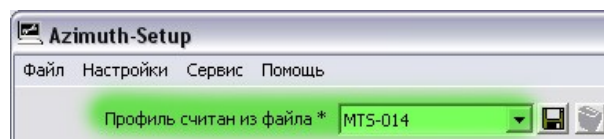
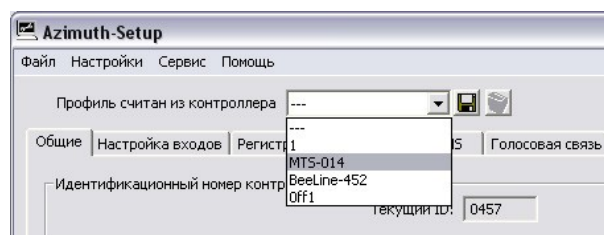


Любой из параметров можно редактировать, устанавливая нужные флаги, вводя значения параметров и т.д. Как только пользователь изменит какой-то параметр профиля, справа от надписи «Профиль считан из контроллера» появится символ «*».


Подробное описание параметров приводится в разделе «Принципы работы контроллера».

Сделав необходимые изменения, можно записать измененный профиль в контроллер с помощью кнопки «Записать профиль в контроллер» (или нажав сочетание клавиш Ctrl+W).

Для удобства работы текущий профиль, отображаемый программой, можно записать в файл, нажав на кнопку  в верхней части главного окна. После этого сохраненный профиль в любой момент можно загрузить в программу из файла, просто выбрав имя нужного профиля из списка. При этом вместо надписи «Профиль считан из контроллера» появится надпись «Профиль считан из файла» (при изменении любого



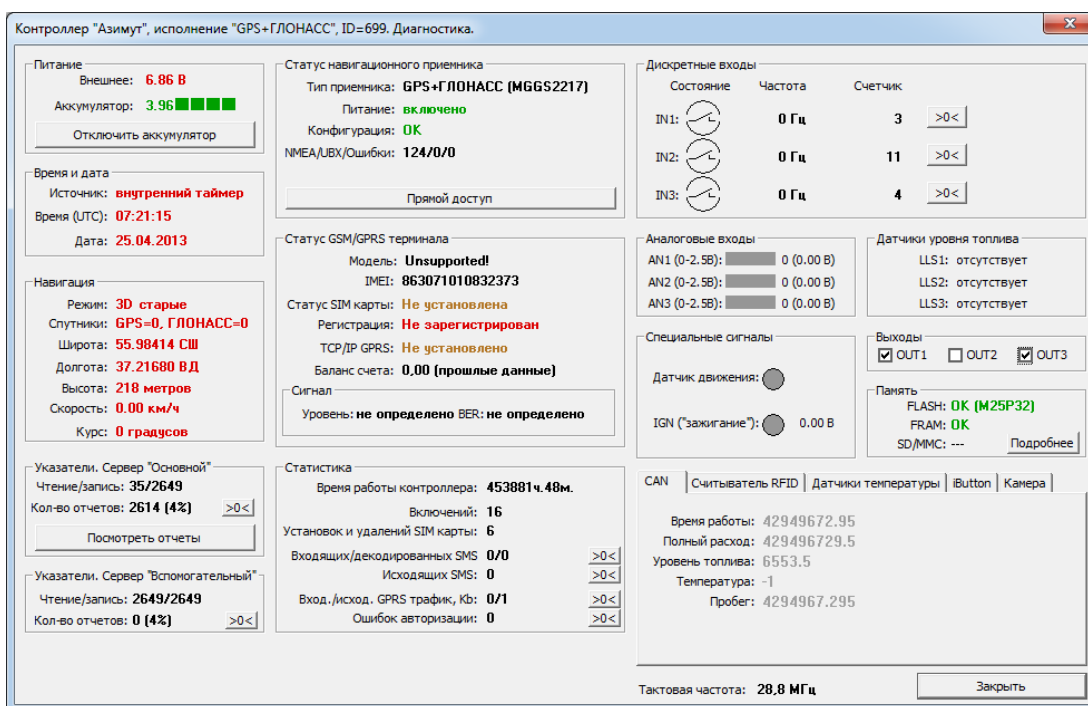
параметра справа добавится символ «*»). Таким образом удобно подготавливать к работе несколько контроллеров с одинаковым профилем: достаточно просто загрузить нужный профиль из файла и записать его по очереди во все контроллеры.

Любой сохраненный профиль можно удалить. Для этого нужно загрузить удаляемый профиль (выбрать его из списка) и, не изменяя его, нажать пиктограмму .

5.2.2 ДИАГНОСТИКА

Специальный раздел программы «Azimuth-Setup» «Диагностика» служит для проверки и диагностики контроллера, а также отображения технологической и статистической информации (см. раздел «Дополнительная диагностическая и статистическая информация»), в лабораторных условиях или уже после установки контроллера на объект (с помощью ноутбука).

Вход в окно «Диагностика» осуществляется выбором раздела «Сервис – Диагностика» или сочетанием клавиш Ctrl+D.



В разделе «Диагностика» отображается:

- напряжение внешнего питания и состояние встроенного резервного аккумулятора (напряжение и оставшаяся емкость, только при установленном резервном аккумуляторе);
- текущее время и источник его получения (см. раздел «Принципы определения местоположения и времени»);
- текущие навигационные данные и способ их вычисления (см. раздел «Принципы определения местоположения и времени»);
- количество не считанных (новых) отчетов в памяти контроллера (см. раздел «Регистрация маршрутов и состояния датчиков. Состав отчетов»), а также указатели чтения и записи (справочная информация) для основного и вспомогательного серверов. Здесь же можно удалить отчеты из памяти (сбросить в «0» кнопкой «>0<»), а также вызвать окно просмотра отчетов кнопкой «Посмотреть отчеты» (см. раздел «Считывание и просмотр отчетов»);
- текущее состояние навигационной антенны и встроенного навигационного приемника: наличие питания, статус конфигурации, количество принятых от приемника сообщений в форматах NMEA, UBX и ошибочных сообщений (справочная информация);
- текущее состояние встроенного GSM или WiFi терминала (модель, версия ПО, IMEI), SIM карты (наличие ее в держателе и номер), статус регистрации в сети GSM и TCP/IP GPRS соединения с диспетчерским центром, а также уровень и качество (коэффициент ошибок BER) сигнала на GSM антенне и текущее состояние баланса на счету;
- статистическая информация об общем времени работы контроллера, количестве установок/удалений SIM карты, количестве включений и сбросов контроллера, количестве входящих (из них декодированных) и исходящих SMS, входящем/исходящем GPRS трафике и количестве ошибок авторизации. Здесь же можно сбросить некоторые счетчики кнопками «>0<»;
- состояние дискретных входов D_IN1 и D_IN3 с текущими показаниями состояния, частоты и счетчика импульсов каждого из входов. Показания каждого счетчика можно сбросить соответствующей кнопкой. Пиктограммы, отображающие состояние входов, зависят от заданного для данного входа определяемого состояния (замкнуто/разомкнуто или

детектор импульсов, см. раздел «Обработка сигналов от дискретных датчиков»);

- текущее состояние аналогового входа A_IN1 с отображением в графическом виде, а также в кодах АЦП и в вольтах;
- текущие показания датчиков уровня топлива LLS;
- текущее состояние встроенного датчика движения и сигнала «Зажигание» (два состояния);
- результаты теста внутренней памяти (FLASH и FRAM);
- состояние и статус внешних устройств, подключенных к контроллеру по интерфейсам RS-232 (адаптер CANLOG, считыватель бесконтактных карт RFID, камеры) и 1Wire (датчики температуры и метки идентификации iButton).

Кроме этого, в разделе «Диагностика» можно управлять состоянием внешних исполнительных устройств (выходы OUT1 и OUT2), а также отключить встроенный резервный аккумулятор (см. раздел «Резервный аккумулятор»).



Резервный аккумулятор будет автоматически подключен вновь при подаче внешнего питания на контроллер.

5.2.3 СЧИТЫВАНИЕ И ПРОСМОТР ОТЧЕТОВ

Программа позволяет считать и отобразить в виде таблицы хранящиеся в памяти контроллера отчеты, что бывает удобно для диагностики неисправностей или анализа поведения контроллера. Для вызова окна просмотра отчетов следует выбрать раздел «Просмотр отчетов» в меню «Сервис» (сочетание клавиш Ctrl+M) или нажать кнопку «Посмотреть отчеты» в окне «Диагностика» (см. раздел «Диагностика»).

Просмотр последних 1000 отчетов

Время	Событие	Широта	Долгота	Курс	Высота	Скорость	Счетчи...
(-) 28.10.2006 22:50:34	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:50:24	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:50:14	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:50:04	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:49:54	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:49:44	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:49:34	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:49:24	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:49:14	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:49:04	IN2	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:48:58	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	96
(-) 28.10.2006 22:48:47	IN1	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	95
(-) 28.10.2006 22:48:46	IGNITION	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	95
(-) 28.10.2006 22:48:41	IGNITION	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	95
(-) 28.10.2006 22:48:34	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	95
(-) 28.10.2006 22:48:24	TIME	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	95
(-) 28.10.2006 22:47:57	IN1	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	94
(-) 28.10.2006 22:47:56	SIM	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	94
(-) 28.10.2006 22:47:52	IGNITION	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	94
(-) 28.10.2006 22:47:51	IGNITION	2D (-) 55.984954	2D (-) 37.215221	190	208	0	94

Обновить информацию

Отобразить новые отчеты

Отобразить последние 1000

Отображение времени: Как в Windows

Сохранить в текстовый файл

Отображать отчеты в реальном времени

Сохранить в формате TranMaster

Закрыть

Возможны следующие варианты считывания и отображения отчетов:

- отобразить новые (до сих пор не переданные на сервер по GPRS) отчеты;
- отобразить нужное количество последних отчетов (количество задается пользователем);
- отображать отчеты в реальном времени: таблица отчетов будет обновляться автоматически по мере появления в памяти контроллера новых отчетов.

Дополнительно следует выбрать формат отображения времени: всемирное, местное (в этом случае нужно дополнительно задать смещение относительно всемирного времени) или «как в Windows» (формат времени в этом случае будет браться из настроек Windows).

После выбора того или иного способа отображения отчетов таблица будет заполнена считанными из памяти контроллера данными:

- время записи отчета в память. Знак «+» или «-» в скобках означает источник получения времени: GPS или внутренний таймер (см. раздел «Принципы определения местоположения и времени»);
- событие, вызвавшее запись данного отчета (см. раздел «События, приводящие к формированию отчета»);
- координаты (широта и долгота) на момент формирования отчета. Перед значением координат отображается режим их определения (2D или 3D) и актуальность (свежие – «+», старые – «-»). См. раздел «Принципы определения местоположения и времени»;
- курс, высота и скорость на момент записи отчета (см. раздел «Принципы определения местоположения и времени»);
- состояние телеметрических входов (состояние D_IN1, D_IN2, частота/счетчик D_IN1 и D_IN2, A_IN1, показания датчиков уровня LLS1...LLS3) и выходов (OUT1 и OUT2) на момент записи отчета (см. раздел «Работа с внешними датчиками и устройствами»);
- наличие SIM карты (есть/нет);
- состояние GPS антенны (есть/нет/замыкание);
- наличие внешнего питания (есть/нет);
- состояние сигнала «Зажигание» (1, 0);
- наличие регистрации в сети GSM (есть/нет);
- оставшаяся емкость резервного аккумулятора (10%, 30%, 70%, 100%).

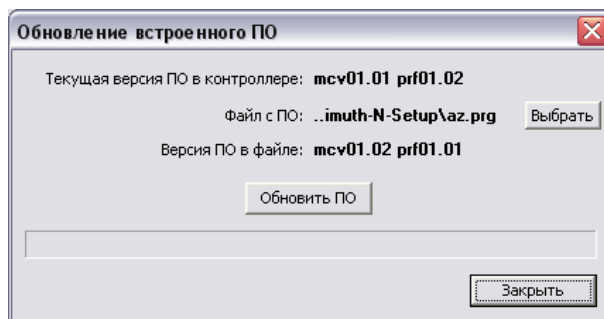
Таблицу можно сортировать по любому столбцу (по возрастанию или убыванию), для этого следует кликнуть на заголовок нужного столбца. Если подвести курсор к ячейке «Время», появится подсказка, отображающая время, прошедшее между текущим отчетом (на который наведен курсор) и предыдущим отчетом.

Время	Событие	Широта
(-) 29.10.2006 08:40:41	GSM_REG	2D (-) 55.98
(-) 29.10.2006 08:40:16	POWFER_LIP	2D (-) 55.98
(-) 29.10.2006 08:40:16	Время от предыдущего отчета: 00:00:25	98
(-) 29.10.2006 08:27:53	GSM_REG	2D (-) 55.98

Можно также сохранить таблицу (с учетом сортировки) в текстовый файл или в файл формата программы «Rateos Map Monitor» (RMM) для просмотра на электронных картах с помощью соответствующих кнопок.

5.2.4 ОБНОВЛЕНИЕ ВЕРСИЙ ПО

Обновление программного обеспечения (ПО) контроллера можно производить как из программы «Azimuth-Setup» при подключении к компьютеру по шине USB, так и дистанционно через TCP/IP GPRS соединение. Дистанционный вариант смены ПО описывается в руководстве по эксплуатации на систему «Маршрут»



БАКП.464144.003 (разработка ООО «Ратеос»). Для смены ПО из программы «Azimuth-Setup» следует выбрать раздел «Сервис – Обновление ПО» (сочетание клавиш Ctrl+U). В открывшемся окне следует выбрать путь к файлу с новым ПО, нажать кнопку «Обновить ПО» и следовать инструкциям в окне обновления.

6 ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА

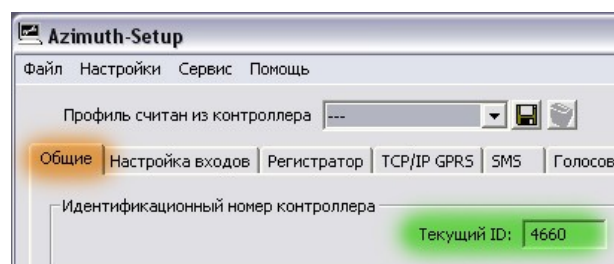
В данном разделе описываются основные принципы работы и параметры контроллера. Поскольку для изменения параметров и режимов используется программа «Azimuth-Setup» (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»»), в тексте данного раздела использованы иллюстрации окон этой программы для пояснений.

6.1 ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР (ID) КОНТРОЛЛЕРА

Каждый контроллер имеет свой уникальный идентификационный номер (ID), который используется для определения «принадлежности» полученных от него отчетов тому или иному объекту и для адресации команд управления контроллером.

ID присваивается на этапе производства равным последним цифрам заводского номера контроллера и представляет собой число в диапазоне от 0 до 65 535.

ID контроллера отображается в закладке «Общие» программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»»).



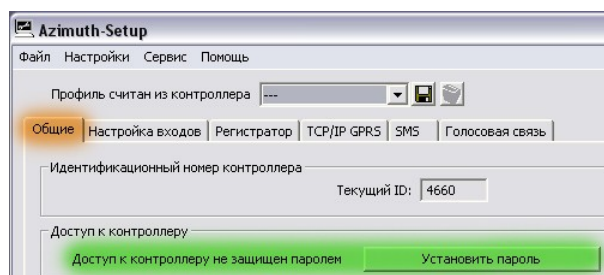
6.2 ЗАКРЫТИЕ ДОСТУПА К КОНТРОЛЛЕРУ. АВТОРИЗАЦИЯ

При обмене данными по каналам связи контроллер использует алгоритм шифрования по стандарту AES-128 с ключом доступа (паролем) длиной 128 бит (16 символов). Пароль в виде строки «0000000000000000» (16 нулей) принят за отсутствие пароля.

Внешние программы («Интернет-канал», «Azimuth-Setup» и т.д.) при установлении соединения с контроллером должны знать пароль, записанный в контроллер. Программа первоначально пытается установить соединение с использованием этого известного ей пароля, если же это ей не удастся, то она пытается использовать «нулевой» пароль. Таким образом, программа сумеет установить соединение с контроллером если:

- пароль, записанный в контроллер, совпадает с паролем, записанным в программе;
- в контроллер записан «нулевой» пароль (доступ к контроллеру открыт).

Ключ доступа к контроллеру можно в любой момент установить, изменить или удалить (ввести «нулевой» ключ) в закладке «Общие» программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»»), а также дистанционно с использованием любого канала связи.



Используйте закрытие доступа к контроллеру только в исключительных случаях, когда это действительно необходимо. Не забывайте ключи доступа, так как процедур восстановления забытых ключей не существует. Разблокировать контроллер в случае забытого пароля можно только силами изготовителя (или авторизованными специалистами).

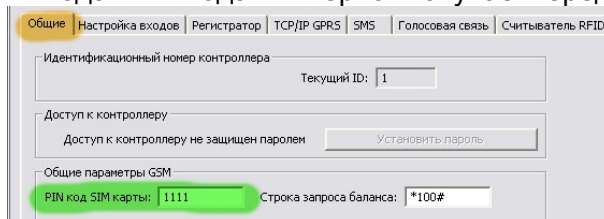


Шифрование и закрытие доступа используется только при работе контроллера по протоколам системы «Маршрут» (при соединении с программой «Интернет-канал») и при подключении контроллера к компьютеру по шине USB для конфигурации.
При работе с серверным ПО «Gurtam» обмен данными производится в «открытом» виде (см. раздел «TCP/IP GPRS соединения и их параметры»).

6.3 SIM КАРТА

Для того чтобы контроллер сумел зарегистрироваться в сети оператора GSM связи и устанавливать GPRS соединения с сервером, установить SIM карту или впаять SIM чип выбранного оператора связи (см. раздел «Держатель SIM карты. Опция скрытой SIM карты.»).

В контроллер можно устанавливать как SIM карты, защищенные PIN кодом, так и с заранее отключенным запросом ввода PIN кода. В первом случае перед установкой SIM карты в контроллер следует «прописать» в него с помощью программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup») PIN код SIM карты, с которой он будет работать. Во втором случае программирование PIN кода не обязательно – контроллер будет работать с любой установленной SIM картой. Для отключения запроса PIN кода можно воспользоваться сотовым телефоном (порядок действий зависит от конкретной модели телефона).



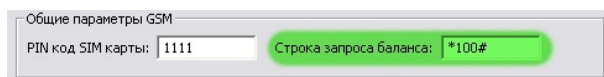
Для предотвращения блокировки SIM карты не вставляйте ее в контроллер до того, как «прописали» в него PIN код этой карты или отключили в ней запрос ввода PIN кода.



Контроллер удаляет все SMS сообщения, хранящиеся на SIM карте.

6.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛАНСА ЛИЦЕВОГО СЧЕТА

Контроллер поддерживает периодическую проверку текущего баланса лицевого счета и доставку его в диспетчерский центр. Для этого контроллер периодически отправляет строку запроса баланса и принимает ответ оператора связи. Для реализации этой функции следует ввести строку запроса баланса (например, для МТС такой строкой является *100#). Уточняйте строку запроса баланса у Вашего оператора сотовой связи.



6.5 КАНАЛЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ

Обмен данными (конфигурация, управление, смена ПО и доставка данных о маршруте и состоянии внешних датчиков) с контроллером может осуществляться по трем различным каналам передачи данных:

- последовательная шина USB (разъем «USB»);
- TCP/IP GPRS соединение;
- SMS сообщения.

Первый из каналов не требует никакой предварительной настройки контроллера и используется, как правило, для первоначальной конфигурации контроллера.

Оставшиеся «дистанционные» каналы требуют предварительной конфигурации для функционирования (настройки GSM сети, GPRS соединения), после которой они могут быть использованы как для считывания данных из контроллера, так и для дистанционного изменения его конфигурации.

6.5.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ ШИНА USB

Разъем «USB» служит для подключения контроллера к USB шине персонального компьютера. Для того чтобы ОС «Windows» поддерживала контроллер, необходимо установить специальные драйверы, поставляемые на компакт-диске в комплекте контроллера (см. раздел «Установка драйверов для работы по USB»).

Для работы с контроллером по шине USB может потребоваться авторизация (см. раздел «Закрытие доступа к контроллеру. Авторизация»).

Как правило, это соединение используется для первоначальной конфигурации и диагностики контроллера перед установкой его на автомобиль.

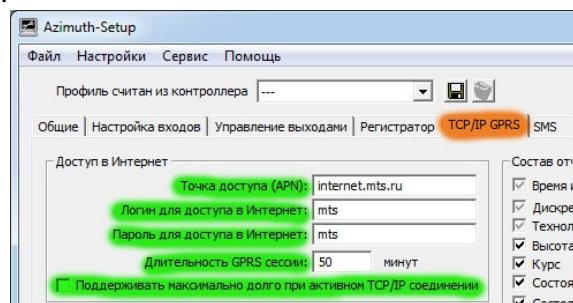
Конфигурация контроллера производится с помощью специальной программы «Azimuth-Setup», где все необходимые параметры конфигурации задаются с помощью удобного графического интерфейса. Эта программа позволяет также диагностировать работу контроллера (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»).

6.5.2 TCP/IP GPRS СОЕДИНЕНИЯ И ИХ ПАРАМЕТРЫ

Это основной канал обмена данными контроллера с диспетчерским центром в рабочем режиме. Именно этот канал связи используется для дистанционной доставки маршрутов объекта в диспетчерский центр.

При включении питания контроллер пытается получить доступ в сеть Интернет по технологии GPRS и установить TCP/IP соединение с серверным программным обеспечением (ПО) диспетчерского центра.

Для того чтобы контроллер смог получить доступ в сеть Интернет по технологии GPRS, необходимо установить параметры доступа (закладка «TCP/IP GPRS» программы Azimuth-Setup): APN (точка доступа) Интернет-провайдера, логин и пароль для доступа в Интернет (предоставляются оператором сотовой связи).



Важным параметром TCP/IP соединения является длительность GPRS сессии. Установив TCP/IP соединение с серверным ПО, контроллер будет поддерживать его заданный период времени, после чего разорвет и вновь установит его через 3...5 секунд.

Возможность управления временем GPRS сессии позволяет оптимально использовать особенности тарифных планов операторов сотовой связи с точки зрения минимизации расходов на оплату GPRS трафика. Так, если в тарифном плане на GPRS услуги предусмотрен некоторый (обычно несколько килобайт на каждую сессию) бесплатный порог, выгоднее устанавливать длительность GPRS сессии малым (например, 1 минуту). За такое малое время сессии контроллер, скорее всего, не успеет превысить бесплатный порог, поэтому можно рассчитывать на экономию средств на оплату услуг передачи данных.

Большое время GPRS сессии рационально устанавливать, когда в тарифном плане предусмотрено округление GPRS трафика (обычно до 10 Кбайт, иногда даже до 100 Кбайт). При таких тарифах даже малый объем данных, передаваемый контроллером на сервер (обычно единицы Кбайт в минуту), будет округлен в большую сторону и придется оплачивать неиспользованный трафик. В этом случае выгодно поставить время GPRS сессии в несколько десятков минут, чтобы заведомо набирать большие объемы трафика за сессию и переплачивать за округление как можно меньше.

При задании длительности GPRS сессии, равной 0, контроллер вообще не будет пытаться получить доступ в Интернет и устанавливать соединение с сервером.

При установленном флаге «Поддерживать максимально долго при активном TCP/IP соединении» контроллер будет оставаться на связи как можно дольше, если по GPRS соединению идет обмен данными. Соединение в этом случае будет поддерживаться контроллером до тех пор, пока идет обмен данными, и будет разорвано контроллером только в случае отсутствия обмена в течение времени, большего, чем параметр «Длительность GPRS сессии» – в этом случае контроллер разорвет GPRS соединение и установит его вновь.



Не рекомендуем устанавливать чрезмерно длительные GPRS сессии (более часа), так как при некоторых проблемах в связи контроллер может определить эти проблемы лишь по окончании GPRS сессии.

Контроллер позволяет доставлять данные на два диспетчерских центра – основной и вспомогательный. Для каждого из них нужно выбрать протоколы обмена данными, а также установить IP адреса и порты серверов.

При выборе протокола имеются три варианта: система «Маршрут», сервис gps-trace.ru или произвольный провайдер («Gurtam»).

Первый вариант следует выбирать, когда контроллер подключается к системе «Маршрут» (в качестве серверного ПО работает программа «Интернет-канал»). При этом в качестве IP адреса и порта следует указывать адрес и порт, которые открывает программа «Интернет-канал».

Два других варианта подразумевают выбор одного и того же протокола (совместимого с серверным ПО «Gurtam»). Отличие лишь в том, что при выборе произвольного провайдера можно устанавливать произвольный IP адрес и порт, который открывает серверное ПО. При выборе же сервиса gps-trace.ru IP адрес и порт автоматически направляются на адрес и порт сервиса gps-trace.ru.

При работе по протоколу системы «Маршрут» установление соединения контроллера с программой «Интернет-канал» осуществляется с использованием процесса авторизации (см. раздел «Закрытие доступа к контроллеру. Авторизация»).

При работе по протоколам «Gurtam» авторизация и шифрование не используются, данные передаются в «открытом» виде.

Для основного диспетчерского центра имеется возможность включить режим экономии трафика. В этом режиме контроллер не будет передавать отчеты на сервер немедленно при их появлении, а будет собирать их в пакеты заданной длины, что позволит сэкономить на служебном трафике при доставке данных на сервер. Чем больше пакет, тем больше экономия трафика, но при этом и большая задержка при доставке данных. Чтобы сделать задержку гарантированно не превышающей заданного времени - используйте соответствующую настройку режима экономии трафика.

Флажок «Не передавать отчеты при подключении» отключит передачу отчетов на сервер.

Адреса диспетчерских компьютеров
Тайм-аут на TCP соединении: 2 минут

Адрес "ОСНОВНОЙ"
Протокол передачи: Система "Маршрут"
Адрес (IP или домен): 0.0.0.0 Порт: 10000

Передача отчетов:
 Не передавать отчеты при подключении
 Режим экономии трафика:
 Передавать отчеты пакетами по: 0
 Но не реже, чем каждые: 0 минут

Переключение на адрес "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ":
 После передачи: 200 отчетов
 Но не реже, чем каждые: 30 минут

Адрес "ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ"
 Протокол передачи: Система "Маршрут"
Адрес (IP): 0 . 0 . 0 . 0 Порт: 0

Переключение на адрес "ОСНОВНОЙ":
После передачи текущих отчетов, либо при любой ошибке по TCP



Отключение передачи отчетов на сервер используется только в отладочных целях и в случае использования программы «Интернет-канал» для удаленной конфигурации контроллера. В остальных случаях этот флаг не должен быть установлен.

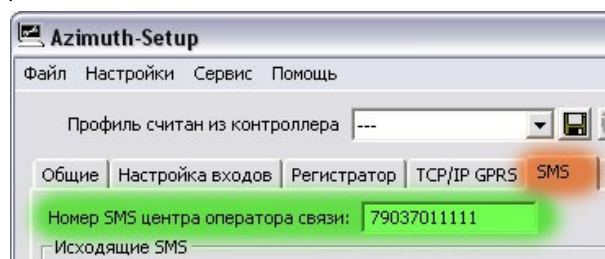
При использовании вспомогательного диспетчерского центра необходимо (кроме выбора протокола обмена данными и ввода IP адреса и порта) поставить условия переключения на него с основного сервера – заданное количество переданных отчетов и/или заданное время.

Как только контроллер передаст на вспомогательный сервер все накопленные для него отчеты, он автоматически вернется к работе с основным сервером.

6.5.3 SMS СООБЩЕНИЯ

Как правило, этот канал связи используется как резервный, на случай, если при отсутствии по какой-либо причине TCP/IP GPRS соединения возникнет необходимость оперативно узнать текущее местоположение и состояние объекта.

Еще один вариант использования SMS канала – оповещение «третьего лица» (например, владельца или водителя транспортного средства) о внештатных событиях на объекте (например, срабатывание сигнализации и т.д.). В этом случае



контроллер конфигурируется таким образом, чтобы отправлять SMS сообщения на телефон «третьего лица» при возникновении заданного события.

Для того чтобы контроллер смог принимать и отправлять SMS сообщения, необходимо задать телефонный номер SMS центра оператора связи (предоставляется GSM оператором).

Контроллер способен принимать команды в виде входящих SMS сообщений, реагировать на них (при необходимости) исходящими SMS сообщениями, а также отправлять исходящие SMS сообщения (в текстовом или бинарном виде) на два различных телефонных номера по свершению заданных событий (через заданное время, пройденный путь, при изменении состояния внешних датчиков и т.д.). Подробнее об обработке SMS сообщений см. раздел «Формирование исходящих и обработка входящих SMS сообщений».

6.6 Принципы определения местоположения и времени

Для вычисления навигационных данных контроллер в исполнении «GPS» использует сигналы от спутников системы GPS (США). Контроллер в исполнении «GPS+ГЛОНАСС» использует одновременно сигналы спутников двух навигационных систем: GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия). Навигационные данные содержат:

- **местоположение** (географическая широта и долгота объекта);
- **дата и время** (текущий год, месяц, день, час, минута и секунда);
- **скорость** (мгновенная скорость объекта);
- **курс** (направление движения объекта);
- **высота** (над уровнем моря);
- **количество спутников**, участвующих в навигационном решении (отдельно GPS и ГЛОНАСС).

Контроллер может принимать сигналы от спутников, находящихся в «прямой видимости» навигационной антенны, поэтому эта антенна должна устанавливаться так, чтобы обеспечить наилучший обзор небосвода. Сигналы от спутников не проходят через металл, бетон и т.д., поэтому определение координат может быть затруднено (снижается точность определения) или вовсе невозможно на узких улицах с высокой застройкой, под мостами, в тоннелях, в зданиях и т.д.

От количества и расположения «видимых» спутников зависит точность определения навигационных параметров. Минимальное количество спутников, требуемое для определения местоположения - 3 (так называемое 2D решение), но лучшая точность достигается при видимости четырех и более спутников (3D решение). Кроме этого, в режиме 2D невозможно вычисление высоты объекта. Информация о типе навигационного решения (2D или 3D), а также о количестве навигационных спутников (отдельно для систем GPS и ГЛОНАСС) записывается в отчет и доставляется в диспетчерский центр вместе с собственно навигационными данными, таким образом можно судить о точности вычисления местоположения в каждой точке маршрута (см. раздел «Состав отчетов»).

Для первого после подачи питания на контроллер определения местоположения (вычисления навигационного решения) может потребоваться от 45 до 60 секунд. При кратковременном (до 30 секунд) пропадании сигналов от спутников навигационное решение восстановится через несколько секунд после появления сигналов.

Контроллер пытается определить (обновить) свое местоположение каждую секунду. Если на момент формирования отчета со времени последнего успешно вычисленного местоположения прошло не более 5 секунд, считается, что это «свежее» навигационное решение. Если по какой-либо причине в момент формирования отчета свежее местоположение недоступно уже более 5 секунд (нет навигационной антенны, объект находится в тоннеле, прошло мало времени с момента подачи питания и т.д.), контроллер укажет в отчете последние известные навигационные параметры, которые считаются «устаревшими». Признак «актуальности» данных (свежие или устаревшие) передается вместе с собственно навигационными параметрами, так что можно судить о том, действительно ли это местоположение или уже устарело (см. раздел «Состав отчетов»).

Время и дата тоже определяются по сигналам навигационных спутников, но для этого контроллеру достаточно «увидеть» всего один спутник. С момента определения времени по сигналу от спутника контроллер будет поддерживать правильное время с помощью встроенных часов реального времени даже при пропадании сигналов от спутников на неограниченное время при условии наличия питания контроллера (неважно, от внешнего питания или от резервного аккумулятора). Встроенные часы реального времени имеют собственный независимый источник резервного питания, которого хватает на обеспечение непрерывной работы часов реального времени в течение нескольких дней даже в случае полного отключения питания контроллера (и внешнего и резервного аккумулятора).

Независимо от того, как именно вычислено текущее время (по сигналам от спутника или из часов реального времени), оно считается «настоящим», «надежным» временем. При невозможности же получить время ни из часов реального времени, ни по сигналу спутников, контроллер будет отсчитывать время с помощью встроенного таймера, который гарантирует точность времени только при условии непрерывного питания контроллера от внешнего питания или от резервного аккумулятора.

Информация о том, каким именно образом вычислено текущее время, передается вместе с собственно навигационными данными, таким образом можно судить о «надежности» источника времени (см. раздел «Состав отчетов»).

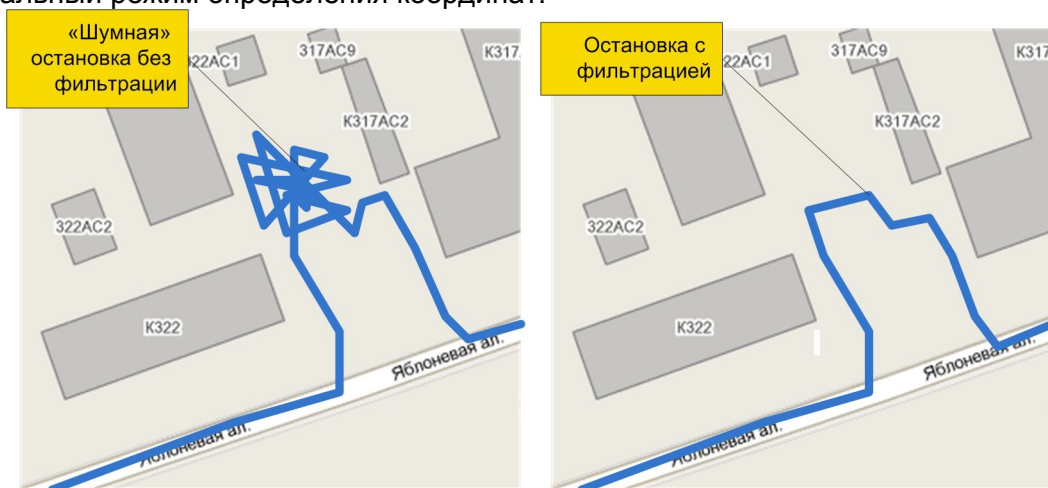
Текущий режим работы встроенного навигационного приемника отображается светодиодным индикатором «NAV» (см. раздел «Индикатор «NAV»).

6.6.1 ЗАМОРОЗКА КООРДИНАТ НА СТОЯНКАХ

Встроенный навигационный приемник имеет определенную погрешность измерения координат, приводящую к тому, что когда автомобиль стоит на месте, навигационный приемник выдает при каждом определении местоположения несколько разные координаты, что визуально выглядит, как «прыжки» автомобиля на карте вокруг места стоянки. Из-за этого на длительных стоянках появляется «шум», в результате которого снижается точность получаемых отчетов (пробег и т.д.). Особенно это заметно, если объект стоит в тесном дворе или в другом месте с

ограниченной видимостью навигационных спутников: в этом случае ошибки в определении координат могут быть довольно существенными (десятки, а в некоторых сложных случаях даже сотни метров).

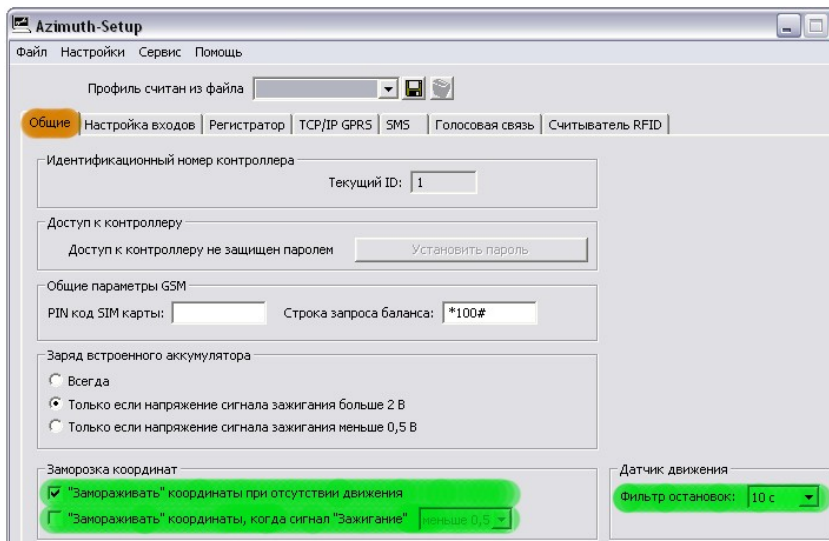
Для того чтобы избежать этой проблемы, можно «замораживать» координаты объекта в отсутствии движения объекта: в этом случае контроллер на остановке будет постоянно передавать одни и те же «замороженные» координаты, вычисленные в момент остановки. При начале же движения контроллер войдет в нормальный режим определения координат.



В качестве признака остановки и критерия заморозки координат можно использовать сигнал от встроенного датчика движения (см. раздел «Встроенный датчик движения») и/или сигнал «Зажигание» (см. раздел «Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден»), считая, что когда зажигание выключено, автомобиль стоит на месте.

Для включения режима заморозки следует установить один из соответствующих флажков (по датчику движения или по сигналу «Зажигание») в закладке «Общие» программы «Azimuth-Setup».

При выборе заморозки по датчику движения дополнительно можно настроить «фильтр остановок» –



минимальное время остановок и периодов движения, регистрируемых датчиком.

Если в качестве критерия заморозки используется сигнал «Зажигание», нужно дополнительно выбрать, какое состояние этого сигнала («Больше 2 В» или «Меньше 0,5 В») будет приводить к заморозке координат. Естественно, следует выбирать такое состояние сигнала «Зажигание», при котором двигатель автомобиля выключен. Например, если на контакте «Зажигание» появляется напряжение бортовой сети при включении зажигания, в качестве критерия заморозки координат следует выбирать состояние «Менее 0,5 В» (когда зажигание выключено).

Если сигнал «Зажигание» не подключен к контроллеру, заморозки координат по зажиганию не будет.

6.7 ВСТРОЕННЫЙ ДАТЧИК ДВИЖЕНИЯ

Контроллер содержит встроенный бесконтактный датчик движения (акселерометр), принцип действия которого основан на обнаружении вибрации: наличие вибрации считается «движением», отсутствие вибрации – «остановкой». Для встроенного датчика движения имеется настройка «фильтра остановок» – минимальное время остановок и периодов движения, регистрируемых датчиком (см. раздел «Заморозка координат на стоянках»).

Каждое изменение состояния датчика движения приводит к записи отчета в память контроллера.

Датчик движения можно использовать в качестве дополнительного и независимого источника информации о движении/остановке объекта (например, для определения стоянок), а также для заморозки координат на стоянках для улучшения точности навигационного приемника (см. раздел «Заморозка координат на стоянках»).

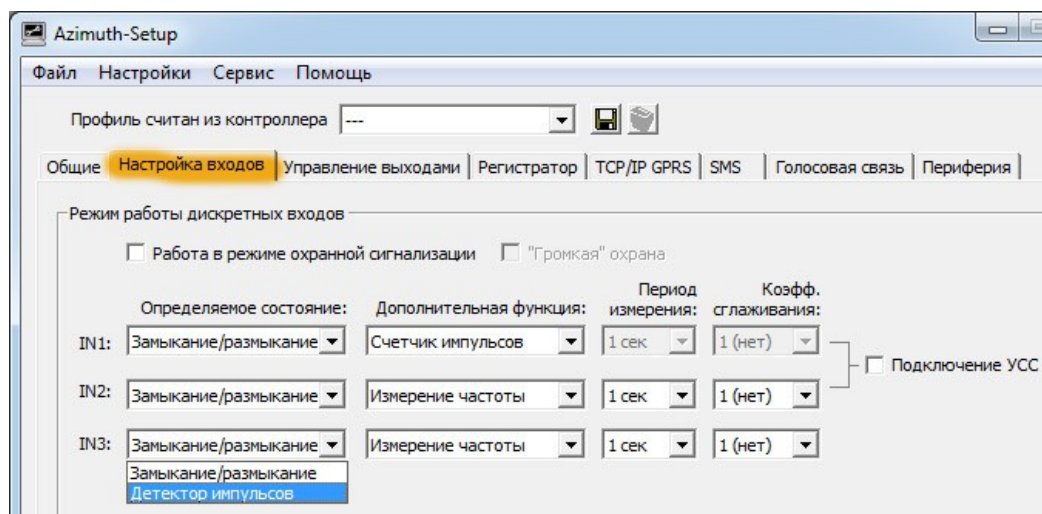
6.8 РАБОТА С ВНЕШНИМИ ДАТЧИКАМИ И УСТРОЙСТВАМИ

6.8.1 ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ОТ ДИСКРЕТНЫХ ДАТЧИКОВ

Дискретные датчики подключаются к контактам **D_IN1** и **D_IN2** разъема «IN / OUT» (см. разделы «Разъем «IN / OUT» и «Подключение дискретных датчиков к входам общего назначения»).

Каждый из этих входов может быть сконфигурирован (закладка «Настройка входов» программы «Azimuth-Setup») для определения одного из двух состояний:

- замкнуто/разомкнуто;
- детектор импульсов.



При

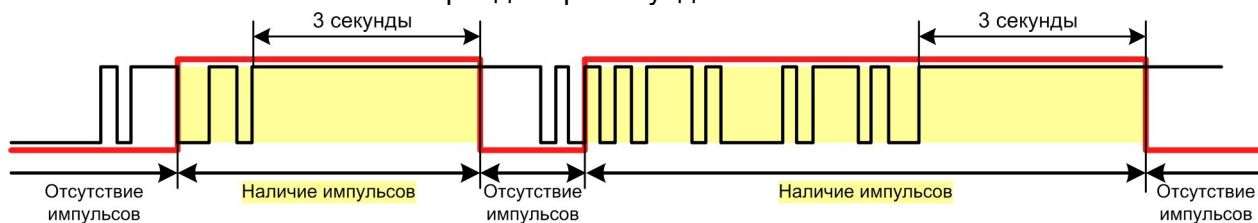
выборе определения состояния «замкнуто/разомкнуто» контроллер определяет замыкание и размыкание соответствующего входа. Данный режим работы входов следует применять при подключении кнопок, концевых выключателей, выходов сигнализации и т.д., когда регистрируемым событием является замыкание или размыкание контактов. Для исключения ложных срабатываний и борьбы с дребезгом контактов, контроллер реагирует только на достаточно длительные (около 50 мс) замыкания/размыкания. Более короткие изменения состояния игнорируются (это не влияет на измерение частоты и подсчет импульсов, см. раздел «Измерение частоты и подсчет импульсов»).

Переход из одного состояния в другое называется «событием». Таким образом, возможны два события – переход из состояния «разомкнуто» в состояние «замкнуто» и наоборот. При наступлении любого из этих событий независимо можно задать формирование отчета (см. раздел «События, приводящие к формированию отчета»).

Если сконфигурировать вход на определение состояния «детектор импульсов», для данного входа контроллер будет определять состояния «наличие импульсов» и «отсутствие импульсов».

«Отсутствие импульсов» означает неизменность текущего состояния данного входа (разомкнуто или замкнуто – неважно) в течение более трех секунд.

Если на входе обнаружено четыре изменения (замкнуто/разомкнуто или наоборот) в течение трех секунд, происходит переход в состояние «наличие импульсов», которое будет длиться до тех пор, пока с момента последнего изменения состояния не пройдет три секунды.



Так же, как и для режима «обычный вход», переходы из одного состояния в другое считаются событиями («появление импульсов» и «пропадание импульсов»), по которым независимо друг от друга можно задать формирование отчета (см. раздел «События, приводящие к формированию отчета»).

Входы в режиме «детектор импульсов» целесообразно использовать в случаях, когда требуется зарегистрировать некоторый процесс, начало и конец которого характеризуется появлением/пропаданием серии импульсов. Примером такого использования может служить датчик вращения того или иного механизма, когда при вращении в датчике возникают импульсы, а при его остановке импульсы пропадают.

Дискретные входы могут также использоваться для работы контроллера для подключения к ним устройства УСС. Для этого следует установить соответствующие флажки на панели «Настройка входов». При работе в режиме охранной сигнализации все входы IN1...IN3 становятся занятыми и не могут использоваться для выполнения «обычных» функций.

6.8.2 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ПОДСЧЕТ ИМПУЛЬСОВ

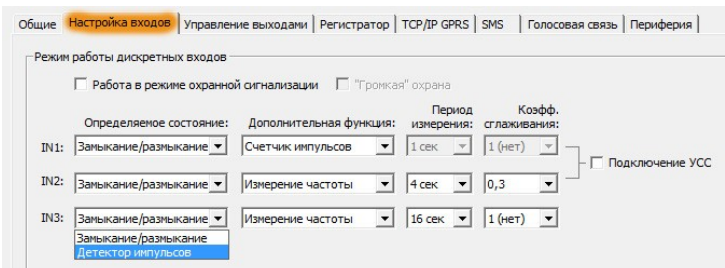
Независимо от своей основной функции по определению состояний «замкнуто/разомкнуто» или «детектор импульсов» каждый из входов **D_IN1** и **D_IN2** обладает дополнительной функцией:

измерение частоты сигнала или подсчет количества импульсов на этом входе. Это позволяет использовать входы **D_IN1** и **D_IN2** для подключения к ним датчиков с частотными или импульсными выходами (например, датчики уровня или расхода топлива и др.).

Выбор дополнительной функции осуществляется в закладке «Настройка входов» программы «Azimuth-Setup». При выборе измерения частоты дополнительно можно выбрать период измерения и коэффициент сглаживания показаний частоты (1, 4, 16 или 32 секунды) для сглаживания показаний.

Контроллер способен измерять частоту и считать импульсы для сигналов с частотой до 4 кГц. Разрядность счетчика (максимальное значение, после которого происходит переход в нулевое состояние): $2^{24} = 16\ 777\ 216$.

Выполнение дополнительных функций никак не влияет на основную функцию входов **D_IN1** и **D_IN2** (определение состояний «замкнуто/разомкнуто» или обнаружение наличия импульсов) – контроллер считает импульсы и измеряет частоту «параллельно» определению состояний.



Результаты измерения (частота или количество импульсов) хранятся в энергонезависимой памяти контроллера и входят в состав формируемых контроллером отчетов (см. раздел «Состав отчетов»).

Можно также задать определенную величину изменения счетчика, при достижении которой будет сформирован отчет (см. раздел «События, приводящие к формированию отчета»).

Счетчик можно сбросить в нулевое значение в окне «Диагностика» программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Диагностика»).

Измерение частоты используется для вычисления параметров, пропорциональных частоте на выходе датчика, например, для измерения уровня топлива в баке с помощью частотных датчиков. В этом случае уровень топлива пропорционален частоте сигнала.

Счетчик импульсов можно использовать для вычисления параметров, пропорциональных количеству импульсов на том или ином датчике, например, для измерения расхода топлива при использовании турбинного датчика, когда количество оборотов турбины (количество импульсов на датчике) соответствует определенному количеству прошедшего через нее топлива. Еще одним примером использования является подключение датчика скорости (спидометра): в этом случае каждый импульс соответствует определенному пройденному расстоянию, а количество импульсов за период времени – пробегу за этот период.

6.8.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВХОДОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСС

Контроллер поддерживает работу с устройством съема сигналов (УСС) штатных расходомеров. УСС предназначены для преобразования угла поворота выходного вала измерителей объема счетчиков жидкости в электрические импульсы по двум каналам (два выхода). Каждый импульс соответствует определенному объему прошедшего через измеритель топлива, таким образом, подсчет импульсов позволит определить расход топлива.

УСС подключаются к входам **D_IN1** и **D_IN2** контроллера, при этом необходимо установить в профиле контроллера соответствующий флаг на панели «Настройка входов».

При работе с УСС входы **D_IN1** и **D_IN2** становятся недоступными для «обычных» функций.

6.8.4 ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ОТ АНАЛОГОВОГО ДАТЧИКА

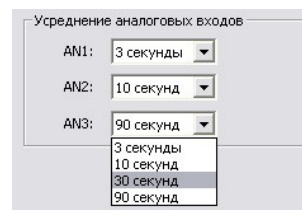
Для измерения плавно изменяющихся параметров (уровень топлива, температура, давление и т.д.) к входу **A_IN1** контроллера можно подключить внешний аналоговый датчик (см. раздел «Подключение аналогового датчика»). Напряжение с этого входа оцифровывается встроенным восьмиразрядным АЦП контроллера, текущее состояние добавляется к формируемым отчетам.



Состояние аналогового входа AN1 не будет передаваться в отчетах, если установлена подстановка в отчеты напряжения внешнего питания (см. раздел «Подстановка напряжения внешнего питания в отчеты»). В этом случае для подключения внешних датчиков используйте другой аналоговый вход.

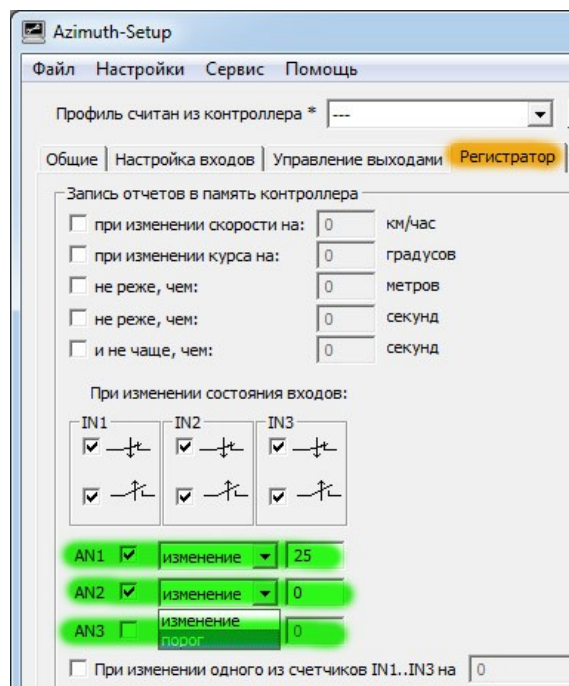
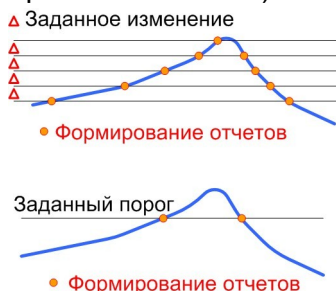
В дальнейшем с помощью обработки в диспетчерском центре измеренное напряжение можно пересчитать в «реальные» физические величины (литры, градусы и т.д.), используя процесс предварительной калибровки (построение калибровочных таблиц).

Чтобы «сгладить» возможные резкие и быстрые колебания напряжения на аналоговом входе, можно задать параметр «усреднения» (четыре значения усредняющего фильтра).





Для каждого аналогового входа можно определить два типа событий, приводящих к формированию отчета: при заданном изменении напряжения или при переходе через заданный порог (см. раздел «События, приводящие к формированию отчета»).



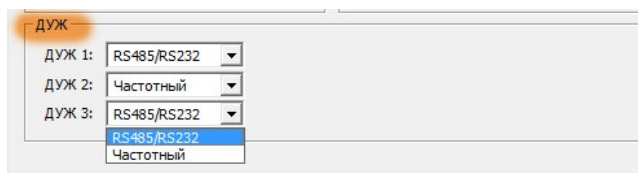
6.8.5 РАБОТА С ДАТЧИКАМИ УРОВНЯ ТОПЛИВА LLS

Контроллер постоянно (каждые три секунды) опрашивает подключенные к разъему LLS датчики уровня топлива (см. раздел «Подключение цифровых датчиков уровня топлива и других устройств по интерфейсу RS-485») и запоминает их текущие показания для того, чтобы вставить их в каждый формируемый отчет.

Опрашиваются последовательно три датчика LLS с сетевыми адресами 0, 1 и 2 (таким образом, период опроса каждого датчика составляет 9 секунд). Каждый датчик обязательно должен иметь один из указанных выше адресов, при подключении нескольких датчиков недопустимо совпадение их адресов. Если какой-либо из датчиков не отвечает на запрос по любой причине (не подключен, неисправен и т.д.), в его показания записывается «ноль» - это является признаком отсутствия соответствующего датчика.

Имеется возможность использовать также частотные датчики уровня топлива, подключаемые к входам IN1...IN3 контроллера. В этом случае удобно подставлять их показания на место показаний цифровых датчиков, чтобы диспетчерская программа забирала данные об уровне топлива из одного и того же поля в отчетах, не заботясь о том, как именно подключены датчики уровня к контроллеру.

Выбор типа подключения производится в разделе «Периферия».

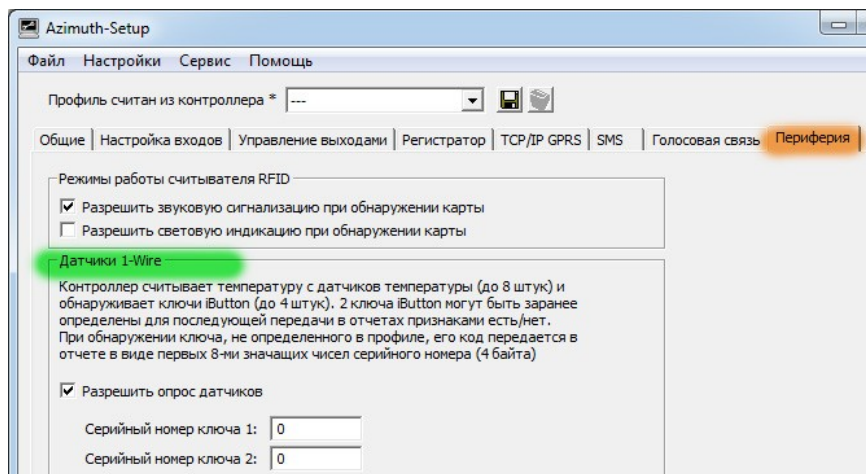


6.8.6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ К ИНТЕРФЕЙСУ 1-WIRE

Контроллер поддерживает работу с внешними датчиками температуры и метками идентификации iButton, работающими по протоколу 1-Wire. При этом поддерживается так называемое «фантомное» («паразитное») питание (используется питание непосредственно с контакта **1_WIRE**).

Для включения опроса датчиков температуры 1-Wire следует установить соответствующий флаг в разделе «Периферия» программы «Azimuth-Setup». Там же можно ввести серийные номера идентификационных меток iButton, для которых требуется контроль наличия.

CAN	Считыватель RFID	Датчики температуры	iButton	Камера
1) 30		5) -		
2) 26		6) -		
3) -		7) -		
4) -		8) -		

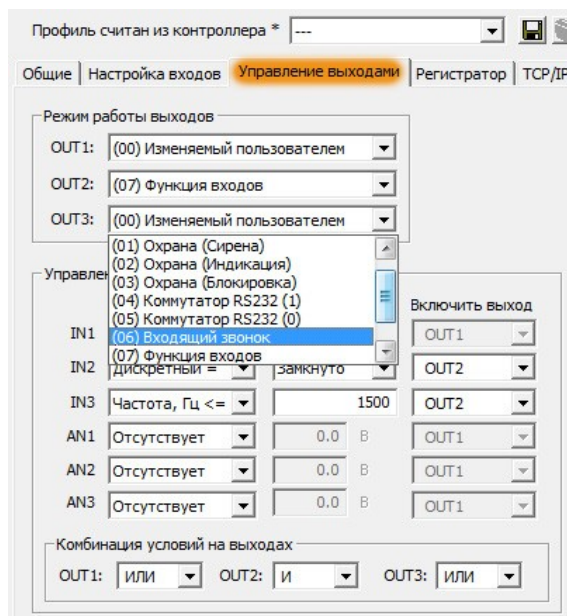


Проверять работу контроллера с устройствами 1-Wire удобно на закладках «Датчики температуры» и «iButton» раздела «Диагностика» программы Azimuth-Setup («Сервис – Диагностика»). На закладке «Датчики температуры» отображаются показания температуры, считанные со всех обнаруженных датчиков, а на закладке «iButton» – уникальные номера обнаруженных меток iButton.

6.9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫХОДОВ OUT1 и OUT2

Выходы **OUT1** и **OUT2** контроллера используются для управления (включения/выключения) различными внешними устройствами (см. раздел «Подключение внешних исполнительных устройств»).

Управление выходами может осуществляться удаленно по командам диспетчера, кроме этого имеется возможность назначать выходам **OUT1** и **OUT2** специальные функции.



Для каждого из выходов **OUT1** и **OUT2** следует выбрать режим его работы (панель «Управление выходами»):

- **(00) Изменяемый пользователем** – выход будет управляться удаленно по команде диспетчера;

- **(07) Функция входов** – выход будет включаться при заданной комбинации состоянии дискретных входов D_IN1...D_IN2 и/или аналоговых входа A_IN1 (см. далее);
- **(08) Всегда 1** – выход будет всегда включен (замкнут на «землю»);
- **(09) Всегда 0** – выход будет всегда выключен (разомкнут).

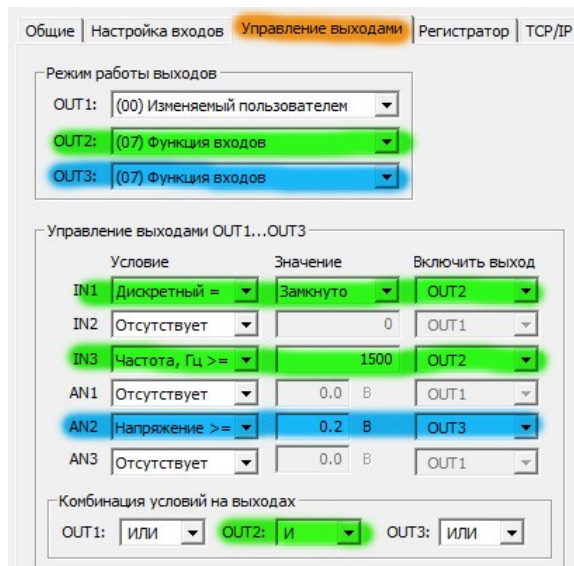
При работе в режиме «(07) Функция входов» выход будет включаться/выключаться в зависимости от заданного состояния (или комбинации состояний) дискретных и/или аналоговых входов. Требуемое условие включения того или иного выхода задается также на панели «Управление выходами».

Для этого нужно, во-первых, установить для нужного выхода режим работы «(07) Функция входов», а затем задать условие или комбинацию условий, при которых данный выход включится (замкнется на «землю»). Для задания условий включения следует выбрать вход (дискретный или аналоговый), определить состояние, которое должно приводить к включению выхода и указать, для какого именно выхода применять включение по заданному условию.

Если для какого-либо выхода задано несколько условий, необходимо также указать по какому закону (И / ИЛИ) следует комбинировать эти условия.

Например, если выходы сконфигурированы как на рисунке, то

- выход OUT1 будет управляться дистанционно по командам диспетчера;
- выход OUT2 включится при условии, что вход IN1 будет замкнут и при этом на входе IN3 будет присутствовать частота 1500 Гц и выше;



6.10 РЕГИСТРАЦИЯ МАРШРУТОВ И СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКОВ. СОСТАВ ОТЧЕТОВ

Контроллер записывает маршрут объекта, формируя с заданной подробностью точки этого маршрута (отчеты). Каждый отчет содержит как навигационные данные (время, координаты, скорость движения т.д.), так и полные телеметрические данные, полученные от всех внешних входов, датчиков и устройств, подключенных к контроллеру.

Отчеты записываются в энергонезависимую память контроллера и при первой же возможности доставляются в диспетчерский центр с использованием TCP/IP GPRS соединения. Таким образом, если контроллеру удалось установить TCP/IP GPRS соединение с диспетчерским центром, отчеты будут доставляться в него по мере их возникновения в режиме реального времени. Если же по любой причине контроллер не смог установить TCP/IP GPRS соединение, отчеты будут накапливаться в памяти контроллера и будут доставлены в диспетчерский центр сразу после установления соединения.

Объема энергонезависимой памяти контроллера достаточно для хранения около 160 000 точек маршрута. В «средних» условиях этого хватает для нескольких недель автономной (без считывания) работы контроллера. В случае нехватки памяти, вновь формируемые отчеты записываются вместо самых старых, таким образом, в памяти контроллера всегда будут последние 160 000 точек отчета.

Контроллер формирует очередную точку маршрута (отчет) при наступлении определенных событий. Одна группа событий определяется пользователем исходя из требуемой подробности записи маршрута, характера движения объекта, наличия внешних датчиков и т.д. и может быть изменена как при начальной конфигурации контроллера, так и дистанционно в процессе работы. События из другой группы являются технологическими и не могут быть изменены или отменены.

При передаче данных в диспетчерский центр у пользователя есть возможность передавать туда не полный состав отчетов (со всей телеметрией и т.д.), а выбирать, показания каких датчиков и параметров передавать на сервер, а какие не нужно. Это позволяет не расходовать понапрасну GPRS трафик для передачи неиспользуемых в работе параметров и показаний датчиков.

В отладочных и/или диагностических целях отчеты из памяти контроллера можно считать с помощью программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Считывание и просмотр отчетов»).

6.10.1 События, приводящие к формированию отчета

Контроллер формирует точки маршрута (отчеты) с использованием «интеллектуального» алгоритма, позволяющего добиваться оптимальной (достаточной для дальнейшей статистической обработки) подробности построенного маршрута при экономном использовании памяти и трафика для передачи данных. Параметры этого алгоритма (события, приводящие к формированию отчетов) выбираются пользователем исходя из конкретных условий эксплуатации контроллера (особенностей передвижения объекта) и могут меняться в любое время как дистанционно (через TCP/IP GPRS соединение или с помощью SMS сообщений), так и при конфигурации по последовательному порту.

Контроллер формирует очередной отчет:

- при изменении скорости на заданное значение (ΔV);
- при изменении курса на заданное значение (ΔD);
- при изменении пройденного объектом расстояния на заданную величину (ΔL).

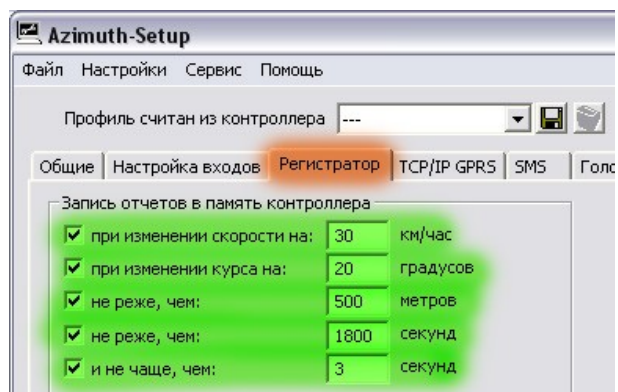
На указанные выше события можно наложить ограничения по времени «снизу» и «сверху»: задать минимальную и максимальную «частоту» отчетов. При этом контроллер будет следить, чтобы независимо от перечисленных выше событий отчеты формировались:

- не реже заданного периода времени (**Tmin**);
- не чаще заданного периода времени (**Tmax**).

Анализ любого из перечисленных событий может быть отключен.

Перечисленные выше события можно отнести к навигационным, поскольку от правильности их конфигурации зависит географическая точность построения маршрутов и точность статистических расчетов, которые можно будет сделать на их основе (пробег объекта, остановки, присутствие в контрольных районах и т.д.).

При использовании стандартных методов формирования точек маршрута (например, через равные промежутки времени) память и трафик для доставки данных расходуются неэффективно и не зависят от характера движения объекта. Используемый же в контроллере интеллектуальный алгоритм действует по принципу: нет изменений в характере движения – не нужно записывать «лишний отчет». Таким образом, при прямолинейном движении с одинаковой скоростью (или на остановке) контроллер не будет записывать отчеты, которые не несут полезной информации, но как только скорость (ΔV) или направление (ΔD) движения меняются на заданные значения, будет сформирован отчет. В результате на остановках и прямолинейных участках движения не будет «лишних» отчетов, тогда как каждый поворот и торможение/разгон будут «гладко прорисованы» с хорошей подробностью.



Событие, связанное с заданным пройденным расстоянием (ΔL), является вспомогательным и позволяет формировать дополнительные «контрольные» отчеты при прямолинейном движении с постоянной скоростью и в большинстве случаев могут быть отключены без какого-либо ущерба для подробности маршрута.

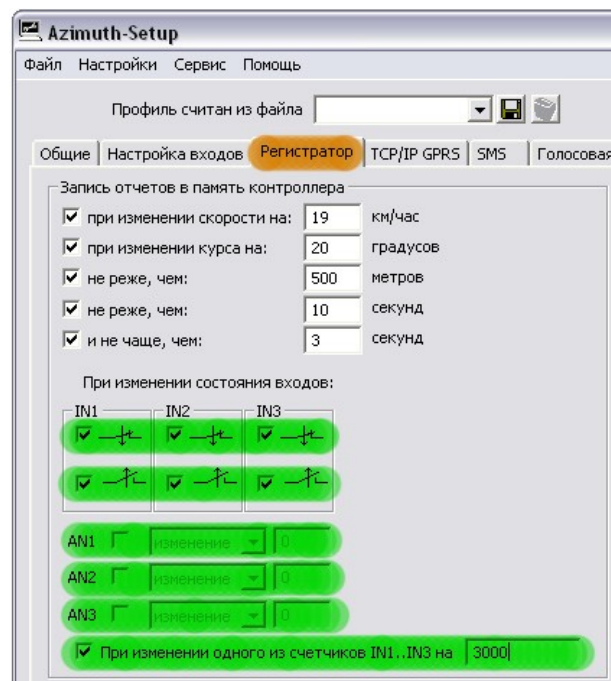
Указание события **Tmax** приведет к формированию дополнительных отчетов на стоянке/остановке объекта и в большинстве случаев также не скажется на подробности маршрута.

Задание максимальной частоты отчетов (**Tmin**) позволяет избавиться от зачастую ненужной подробности «прорисовки» маршрутов: например, поворот объекта на 90 градусов может вызвать 5...10 отчетов по изменению курса (ΔD), тогда как при ограничении **Tmin**, скажем, до трёх секунд, тот же поворот «прорисовывается» 3...4 отчетами, что вполне достаточно для последующего анализа.

При формировании отчета по наступлению любого из событий «сбрасываются» накопленные изменения параметров по всем другим событиям. Сброс происходит также и при формировании отчета по любому из описанных ниже телеметрических и технологических событий.

Кроме навигационных событий пользователь может задать набор телеметрических (связанных с изменением состояния внешних датчиков, подключенных к контроллеру) событий, которые будут приводить к формированию отчетов:

- заданное изменение (замыкание и/или размыкание, появление и/или пропадание импульсов) состояния того или иного дискретного входа $\Delta D_IN1... \Delta D_IN2$ (см. раздел «Обработка сигналов от дискретных датчиков»);
- заданное изменение (величина или переход через порог) состояния того или иного аналогового входа ΔA_IN1 (см. раздел «Обработка сигналов от аналогового датчика»);
- заданное приращение любого из счетчиков импульсов на входах $D_IN1... \Delta D_IN2$ (ΔC) (см. раздел «Измерение частоты и подсчет импульсов»).



Телеметрические события приводят к записи отчетов независимо от наступления других событий и на них не действуют ограничения по времени (**Tmin** и **Tmax**).

Задание телеметрических событий позволит гарантировать своевременное обнаружение нужных изменений состояния внешних датчиков, если они используются.

Перечисленные выше события являются пользовательскими: любое из них может быть отключено или изменено пользователем в соответствии с условиями эксплуатации контроллера с учетом особенностей движения объекта, наличия внешних датчиков и требуемой подробности маршрута. Кроме отчетов по этим событиям контроллер формирует специальные технологические отчеты, которые позволяют отследить события, связанные с изменениями условий работы контроллера. Эти отчеты нельзя запретить.

Технологические отчеты формируются в следующих случаях:

- **Включение контроллера.** Под включением понимается переход из обесточенного состояния в рабочее, а не появление внешнего питания (при появлении внешнего питания во время работы от резервного аккумулятора этот отчет не будет сформирован).
- **«Контролируемое» выключение контроллера (только при установленном резервном аккумуляторе).** Под контролируемым выключением понимается вынужденное «самостоятельное» отключение резервного аккумулятора, связанное с его разрядом при отсутствии внешнего питания. Если же выключение контроллера произошло «извне» (например, пропало внешнее питание при отключенном резервном аккумуляторе), этот отчет не будет сформирован.
- **Отключение навигационной антенны, обрыв или короткое замыкание ее кабеля (только для контроллера в исполнении «GPS»).** Этот отчет позволяет отслеживать как техническую неисправность навигационной антенны, так и умышленные действия по ее отключению.
- **Установка или извлечение SIM карты.** Этот отчет позволяет фиксировать как технические проблемы SIM карты, так и умышленные действия по ее отключению.
- **Регистрация и потеря регистрации контроллера в GSM сети сотового оператора.** Этот отчет позволяет узнавать об отсутствии сигнала сотовой связи (например, нет покрытия сотовой сети, а также неисправность или повреждение/отключение GSM антенны).
- **Появление или потеря навигационного решения.** По этому отчету можно делать выводы о невозможности определения местоположения как по естественной причине (попадание объекта в тоннель, гараж и т.д.), так и из-за саботажных действий (экранирование навигационной антенны).
- **Изменение состояния встроенного датчика движения (движение или остановка).** По этому отчету можно определять, движется объект или стоит, а также «замораживать» координаты объекта во время остановок (см. раздел «Заморозка координат на стоянках»).
- **Появление или пропадание внешнего питания.** Отчет сформируется только при установленном резервном аккумуляторе и позволяет определять факты пропадания внешнего питания.
- **Подключение/отключение датчиков уровня топлива LLS.** Отчет формируется при обнаружении контроллером подключения/отключения датчиков LLS, что позволяет контролировать как технические неисправности при подключении датчиков уровня топлива, так и умышленные действия по их отключению.
- **Изменение степени зарядки резервного аккумулятора (только при установленном резервном аккумуляторе).** Контроллер определяет четыре состояния заряда резервного аккумулятора (100%, 70%, 40%, 10% от полной емкости) и формирует отчет при переходе из одного состояния в другое.

Перечень технологических событий может изменяться/расширяться в разных версиях встроенного ПО контроллера.

Технологические события приводят к записи отчетов независимо от наступления других событий и на них не действуют ограничения по времени (**Tmin** и **Tmax**).

Технологические события позволяют диагностировать неисправности контроллера и внешних антенн, контролировать технические особенности эксплуатации контроллера, а также фиксировать факты несанкционированного вмешательства в работу контроллера.

Все перечисленные отчеты независимо от событий, вызвавших их формирование, содержат в себе информацию о текущем местоположении объекта и времени их формирования (см. раздел «Состав отчетов»), что позволяет делать «привязку» событий к месту и времени. Таким образом, можно не просто зафиксировать, например, отключение GPS антенны, срабатывание внешнего датчика, включение зажигания или любое другое регистрируемое событие, но и знать, где и когда оно произошло, сколько длилось и где закончилось.

6.10.2 СОСТАВ ОТЧЕТОВ

Как и в случае событий, данные в отчетах можно разделить на три группы: навигационные, телеметрические и технологические. Независимо от события, вызвавшего формирование отчета, состав данных, содержащийся в отчете, будет одним и тем же.

Навигационные данные (принципы их получения описаны в разделе «Принципы определения местоположения и времени»):

- **время** – год, месяц, число, час, минуты и секунды на момент формирования отчета;
- **источник определения времени** – информация о том, каким образом было вычислено текущее время формирования отчета: по сигналам навигационных спутников или рассчитано по внутреннему таймеру контроллера (см. раздел «Принципы определения местоположения и времени»);
- **координаты** – географическая широта и долгота на момент формирования отчета;
- **скорость** – мгновенная скорость объекта на момент формирования отчета;
- **курс** – направление движения объекта на момент формирования отчета;
- **высота** – высота над уровнем моря на момент формирования отчета;
- **режим определения навигационных параметров** – информация о том, в каком режиме (2D или 3D) были вычислены текущие координаты, скорость, курс и высота, указанные в данном отчете;
- **количество навигационных спутников** – информация о том, по сигналам скольких спутников было вычислено данное местоположение (передается отдельно для спутников систем GPS и ГЛОНАСС). Эту информацию можно использовать для оценки «качества» или «надежности» вычисления местоположения – чем больше спутников в решении, тем более оно точное;
- **актуальность навигационных параметров** – признак «свежести» текущих координат, скорости, курса и высоты, указанных в данном отчете;
- **состояние встроенного датчика движения** – «движение» или «остановка».

Телеметрические данные (принципы их получения описаны в разделе «Работа с внешними датчиками»):

- **текущее состояние дискретных входов (D_IN1 и D_IN2)** – состояние входов на момент формирования отчета («замкнуто/разомкнуто» или «есть импульсы/нет импульсов» в зависимости от конфигурации входов);
- **текущее значение частоты/счетчика импульсов на входах D_IN1 и D_IN2** – показания частоты или значение счетчика (в зависимости от выбора дополнительной функции входов);
- **текущее состояние аналогового входа A_IN1** – уровень напряжения на аналоговых входах на момент формирования отчета;

- **текущее состояние трех датчиков топлива LLS** – уровень топлива в баках автомобиля (в условных единицах) на момент формирования отчета;
- **текущее состояние считывателя бесконтактных карт RFID** – серийный номер карты или признак отсутствия карты или самого считывателя;
- **текущее состояние параметров CAN** – различные данные, полученные из блока управления двигателем по шине CAN с помощью адаптера CANLOG;
- **текущее состояние датчиков температуры и ключей 1WIRE**;
- **время фотоснимка** – при работе с фотокамерами по этой информации можно узнать, что был сделан фотоснимок;
- **текущее состояние трех дискретных выходов (OUT1 и OUT2)** – включен или выключен тот или иной выход на момент формирования отчета.

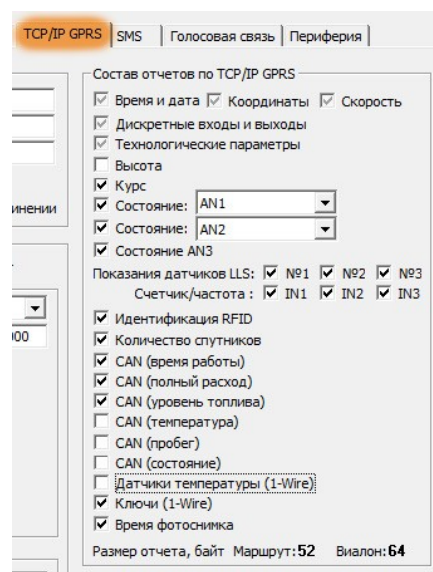
Технологические данные:

- **статус SIM карты** – наличие или отсутствие карты на момент формирования отчета;
- **статус GPS антенны** – информация о состоянии GPS антенны (норма, замыкание, обрыв) на момент формирования отчета;
- **признак регистрации в GSM сети** – информация о наличии или отсутствии регистрации контроллера в сотовой сети GSM на момент формирования отчета;
- **статус внешнего питания** – информация о наличии или отсутствии внешнего питания на момент формирования отчета (только при установленном резервном аккумуляторе);
- **статус сигнала «Зажигание»** – состояние сигнала «Зажигание» («земля» или «напряжение») на момент формирования отчета;
- **степень заряда резервного аккумулятора (только при установленном резервном аккумуляторе)** – оставшаяся емкость резервного аккумулятора (100%, 70%, 30%, 10%) на момент формирования отчета;

Состав отчетов может расширяться по мере развития встроенного ПО контроллера из-за появления поддержки новых датчиков, внешних устройств и т.д.

Отчеты записываются в энергонезависимую память контроллера и содержат все перечисленные данные. Поскольку часть информации может быть не нужна в том или ином применении контроллера, при доставке отчетов в диспетчерский центр через TCP/IP GPRS соединение можно сократить состав передаваемых данных, что позволяет экономно расходовать трафик и сократить время доставки.

Состав данных, передаваемых через TCP/IP GPRS соединение, устанавливается в соответствующей закладке программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Программа «Azimuth-Setup»).





Не забывайте включать в состав передаваемых данных нужные параметры.

6.11 **Дополнительная диагностическая и статистическая информация**

Помимо перечисленных в разделе «Состав отчетов» данных, контроллер обеспечивает отправку по отдельной команде дополнительных сведений о своем состоянии (по любому из каналов связи), которые позволяют производить диагностику контроллера и отображать статистические данные о его работе.

Доступны следующие диагностические данные:

- версия встроенного ПО и время его создания;
- текущее напряжение внешнего питания (можно включить в состав отчетов вместо входа AN1, см. раздел «Подстановка напряжения внешнего питания в отчет»);
- текущее напряжение резервного аккумулятора (только при установленном резервном аккумуляторе);
- описание встроенного GSM терминала: название модели, IMEI, версия ПО терминала;
- текущий статус SIM карты: установлена/не установлена/неверный PIN код/требуется PUK код/номер SIM карты/ошибка при взаимодействии с картой;
- текущий уровень и качество GSM сигнала (BER);
- текущий статус регистрации в GSM сети: есть или нет регистрации;
- текущий баланс лицевого счета – информация о текущем остатке денежных средств на лицевом счету SIM карты контроллера;
- текущий статус TCP IP/GPRS соединения: наличие/отсутствие/ошибка при создании соединения;
- текущий статус встроенного навигационного приемника; включен/выключен/флаги конфигурации приемника/счетчики информационных пакетов и ошибок в них;
- текущие указатели чтения и записи встроенной FLASH памяти.

Кроме вышеперечисленных диагностических данных доступна следующая статистическая информация:

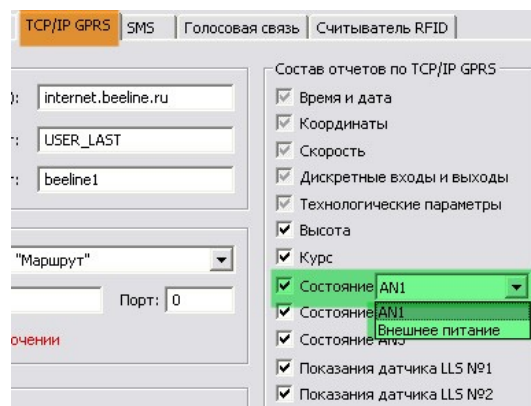
- общее время работы контроллера;
- количество включений и сбросов контроллера;
- количество операций по установке/извлечению SIM карты;
- количество входящих и декодированных SMS сообщений (под «декодированными» подразумеваются сообщения с командами, «понятными» контроллеру);
- количество исходящих SMS сообщений;
- входящий и исходящий GPRS трафик (подсчитывается только «полезный» трафик без учета служебных данных);
- количество ошибок авторизации (попыток установить доступ к контроллеру с неправильным паролем).

Все перечисленные данные отображаются в разделе «Диагностика» программы «Azimuth-Setup» (см. раздел «Диагностика»).

6.11.1 Подстановка НАПРЯЖЕНИЯ ВНЕШНЕГО ПИТАНИЯ В ОТЧЕТЫ

В контроллере предусмотрена возможность «подстановки» в отчеты (см. раздел «Состав отчетов») напряжения внешнего питания контроллера, измеряемого на входе питания (контакт разъема IN/OUT, см. раздел «Питание от бортовой сети»). Это позволяет получать текущее напряжение питания контроллера не только в составе дополнительных данных по запросу, но и в каждом отчете, что делает возможным анализ (отображение, оповещения, построение графиков и т.д.) напряжения питания в диспетчерском центре.

Напряжение питания передается ВМЕСТО состояния аналогового входа A_IN1 при соответствующем выборе состава отчетов (закладка TCP/IP программы Azimuth-Setup): выберите строку «Внешнее питание» в выпадающем меню.



Напряжение внешнего питания передается в виде условного кода в диапазоне от 0 до 255, что соответствует напряжению питания от 0 до 32,5 В. Для пересчета кода в напряжение (Вольты) следует пользоваться следующей формулой:

$$U_{\text{пит}} = 0,1275 \cdot U_{\text{код}},$$

где $U_{\text{пит}}$ – напряжение в Вольтах, а $U_{\text{код}}$ – условный код.

Например, условный код 106 соответствует напряжению питания 13,5 В.



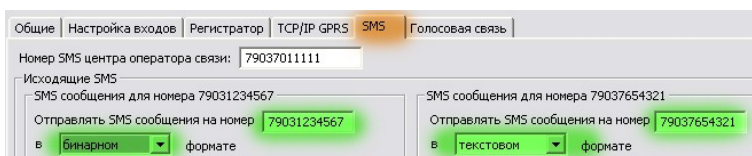
При подстановке напряжения внешнего питания в отчеты не будет возможности передавать в отчетах состояние аналогового входа A_IN1 (см. раздел «Подключение аналогового датчика»).

6.12 ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДЯЩИХ И ОБРАБОТКА ВХОДЯЩИХ SMS СООБЩЕНИЙ

6.12.1 Исходящие SMS СООБЩЕНИЯ

Контроллер способен формировать исходящие SMS сообщения на два заданных пользователем телефонных номера независимо.

Первый из введенных номеров (на иллюстрации 79031234567) условно считается «главным» (предполагается, что он



принадлежит диспетчерскому центру) и используется при выборе реакции на входящие SMS сообщения (см. раздел «Обработка входящих SMS сообщений. Ответы на входящие SMS»). Номера должны вводиться в международном формате.

Для каждого номера независимо определяется формат сообщений (бинарный или текстовый) и событие, которое приводит к отправке SMS сообщения.

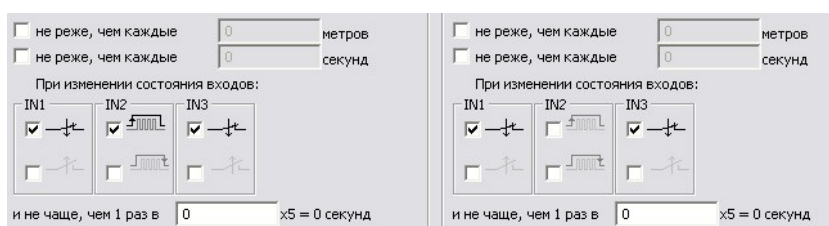
Бинарный формат выбирается при использовании сообщений для доставки информации в компьютер диспетчерского центра, где она в дальнейшем будет «расшифрована». Текстовый формат удобен для отправки SMS сообщений на обычный сотовый телефон, чтобы их можно было прочитать на его экране. Пример тестового SMS сообщения с расшифровкой полей приведен ниже:



Для каждого из введенных номеров пользователь может задать следующие независимые события, приводящие к отправке SMS сообщений:

- истечение заданного временного интервала;
- прохождение заданного расстояния;
- заданное изменение состояния дискретных входов (см. раздел «Обработка сигналов от дискретных датчиков»).

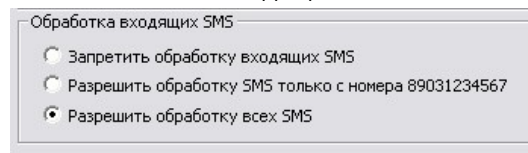
Кроме этого, можно задать ограничение по времени (не чаще, чем один раз за определенный временной интервал), чтобы исключить случайную отправку большого количества SMS сообщений.



Помимо отправки SMS по указанным выше событиям, контроллер будет формировать исходящие SMS сообщения в ответ на команды, содержащиеся во входящих SMS сообщениях, если команда предусматривает ответ (см. раздел «Обработка входящих SMS сообщений. Ответы на входящие SMS»).

6.12.2 ОБРАБОТКА ВХОДЯЩИХ SMS СООБЩЕНИЙ. ОТВЕТЫ НА ВХОДЯЩИЕ SMS

Контроллер принимает все входящие SMS сообщения. В зависимости от конфигурации возможна следующая реакция контроллера на входящие SMS сообщения:

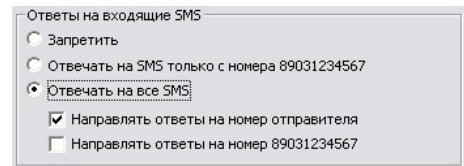


- полное игнорирование всех входящих SMS – наиболее безопасный режим работы, при котором исключено управление контроллером с помощью SMS сообщений;
- реагировать только на SMS, полученные с «главного» телефонного номера – в этом режиме контроллер проверяет номер отправителя SMS и выполняет команды только в случае, если этот номер совпадает с «главным» заданным телефонным номером. Этот режим позволяет иметь резервный (на случай пропадания GPRS соединения) доступ к управлению контроллером с определенного телефонного номера (например, из диспетчерского центра);
- реагировать на любые SMS – в этом режиме контроллер реагирует (если это требуется) на все входящие SMS сообщения.

В первом случае контроллер не проверяет содержимое входящих SMS. В остальных случаях контроллер пытается декодировать входящие SMS (найти в них команды) и при удачном декодировании выполняет команду. Во всех случаях входящие SMS удаляются после обработки.

Если полученная по SMS команда требует ответа, то возможны следующие варианты:

- полный запрет на ответы в виде исходящих SMS – контроллер не будет отправлять исходящих SMS в ответ на входящие SMS;
- отвечать на SMS только, если оно отправлено с «главного» номера. Ответ будет отправлен на «главный» номер;
- отвечать на SMS, полученный с любого номера. В этом случае дополнительно можно установить номер телефона, на который будет отправлен ответ – номер отправителя и/или «главный» номер.



Answers to incoming SMS

- Запретить
- Отвечать на SMS только с номера 89031234567
- Отвечать на все SMS
 - Направлять ответы на номер отправителя
 - Направлять ответы на номер 89031234567

7 УСТАНОВКА КОНТРОЛЛЕРА

Установите заранее сконфигурированный контроллер с установленной SIM картой (см. раздел «Держатель SIM карты. Опция скрытой SIM карты.») в выбранное с учетом конкретных условий применения место на автомобиле.

Контроллер оборудован встроенными антеннами ГЛОНАСС/GPS и GSM/GPRS, что упрощает его установку и эксплуатацию.

Желательно обеспечить такое расположение контроллера, чтобы обеспечить приём сигналов от как можно большего количества навигационных спутников – для этого следует устанавливать контроллер так, чтобы встроенная навигационная антенна (место ее нахождения в контроллере показано на рисунке ниже) была направлена вверх.



Как правило, встроенная навигационная антенна обеспечивает уверенную работу контроллера при размещении его практически в любой части салона автомобиля за счет прохождения сигналов через стекла и пластиковые элементы (внутри приборной панели, в обшивке дверей, даже под сиденьями).

Рекомендуется после установки контроллера совершить пробную поездку с целью проверки качества регистрируемых маршрутов (треков) в близких к реальным условиям эксплуатации и при необходимости изменить место установки контроллера.

