



## **Геликс Беспроводные Системы**

Программируемый логический контроллер  
и регистратор данных

### **Геликс-1**

GPS/ГЛОНАСС + I/O версия

Телематический программируемый логический контроллер  
и регистратор данных

### **Геликс-2, Геликс-2Р**

GPS/ГЛОНАСС + GSM/GPRS + I/O версия

## **Руководство по эксплуатации**

Версия 2.12

Листов 78

Информация, представленная в этом документе, конфиденциальна, является собственностью компании «Геликс Беспроводные Системы» (далее «Геликс») и не может быть раскрыта/передана иным лицам и компаниям без согласия компании «Геликс» за исключением сотрудников, задействованных в проекте. При этом раскрывающая Сторона несет ответственность за соблюдение такими третьими лицами и сотрудниками положений о неразглашении. Любое использование материалов этого документа (перепечатка, цитирование, копирование, дублирование, сканирование, фотографирование и проч.) без письменного согласия компании «Геликс» попадает под ответственность, оговоренную Федеральными законами РФ.

# Оглавление

<b>1. ИСТОРИЯ ДОКУМЕНТА .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
2.1. Литература .....	7
<b>3. ТЕРМИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>4. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>10</b>
4.1. Устройство .....	10
4.2. Интерфейсы .....	10
4.3. Настраиваемые параметры и опции .....	11
4.4. Корпус* .....	13
4.5. Эксплуатационные требования .....	16
4.6. Дополнительно .....	16
<b>5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ .....</b>	<b>19</b>
5.1. Режимы работы .....	21
5.1.1. Включение Устройства .....	21
5.1.2. Постановка и снятие с охраны .....	24
5.1.3. Контроль датчиков и управление исполнительными устройствами .....	25
5.1.4. Управление по условию .....	25
5.1.5. Программное управление выходами .....	25
5.1.6. Автоматическая запись данных в LOG .....	26
5.1.7. Режимы возврата данных в порт TE .....	26
5.1.8. Настройка на GPS-приёмник пользователя .....	28
5.1.9. Автоматическая синхронизация таймера реального времени .....	28
5.1.10. Пользовательский интерфейс .....	29
5.1.11. GSM/GPRS-модуль .....	30
5.1.12. Работа с радио адаптером .....	31
5.1.13. Работа с гео-зонами .....	32
5.1.14. Мониторинг уровней аналоговых сигналов .....	33
5.1.15. Энергосберегающий режим работы .....	34
5.1.16. Работа с пользовательскими протоколами .....	34
5.1.17. Работа с внешними контроллерами в сети RS485 .....	34
5.1.18. Работа с импульсными датчиками .....	35
5.1.19. Работа с бесконтактными картами доступа или электронным ключом типа iButton .....	35
5.1.20. Работа с внешним контроллером .....	36
5.2. Версии программного обеспечения (firmware) .....	37
<b>6. СОСТАВ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>38</b>
6.1. Интерфейсы .....	38
6.2. Системные модули и компоненты .....	39
6.2.1. Процессор .....	39
6.2.2. Ёмкость архива данных (FLASH) .....	39
6.2.3. Питание .....	40
6.2.4. Модуль последовательного интерфейса TE .....	40
6.2.5. Модуль последовательного интерфейса GPS .....	41
6.2.6. Системный таймер (Watchdog) .....	42
6.2.7. Световой индикатор состояния (LED) .....	42

6.2.8. Релейные входы .....	43
6.2.9. Релейные выходы .....	44
6.2.10. Программный таймер .....	45
6.2.11. Таймер реального времени (RTC).....	46
6.2.12. Модуль связи GSM/GPRS.....	46
6.2.13. Модуль регистрации аналоговых сигналов.....	47
6.2.14. Модуль сети RS485.....	47
6.3. Журнал событий.....	47
6.3.1. Предложение формата PGIO .....	49
6.3.2. Предложения формата NMEA .....	51
6.4. Дополнительные модули .....	54
6.4.1. Внешний модуль расширения входных интерфейсов.....	54
6.4.2. Внешний модуль Bluetooth .....	54
6.4.3. Внешний модуль работы с батареей резервного питания .....	55
6.4.4. Внешний модуль захвата изображения, фотокамера .....	55
6.4.5. Внешний модуль усилителя низкой частоты .....	56
<b>7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>57</b>
7.1. Варианты подключения.....	59
7.1.1. Подключение GPS приёмника FALCOM NAVI-S-1 или NAVI-S-2 .....	59
7.1.2. Подключение GPS приёмника GlobalSat BR-355 .....	59
7.1.3. Подключение GPS приёмника GlobalSat MR-350 .....	59
7.1.4. Подключение GPS приёмника LEADTEK 9451 .....	60
7.1.5. Подключение GPS-приёмника с управлением по питанию .....	60
7.1.6. Подключение <i>Устройства</i> к COM-порту компьютера .....	61
7.1.7. Подключение контактора к релейному входу <i>Устройства</i> .....	62
7.1.8. Подключение контакта IGNITION замка зажигания .....	63
7.1.9. Подключение нагрузки к релейному выходу <i>Устройства</i> .....	64
7.1.10. Подключение микрофона.....	65
7.1.11. Подключение громкой связи .....	65
7.1.12. Подключение аналогового источника сигнала к <i>Устройству</i> .....	66
7.1.13. Подключение датчика температуры Геликс-TS1 к <i>Устройству</i> .....	66
7.1.14. Подключение Bluetooth-адаптера Геликс-ВТ к <i>Устройству</i> .....	67
7.1.15. Подключение фотокамеры Геликс-САМ к <i>Устройству</i> .....	68
7.1.16. Подключение импульсного расходомера топлива к <i>Устройству</i> .....	68
7.1.17. Подключение датчика уровня топлива к <i>Устройству</i> .....	69
7.1.18. Подключение Геликс-UPS-12 (-24) к <i>Устройству</i> .....	73
7.1.19. Подключение считывателя карт доступа к <i>Устройству</i> .....	74
7.2. Порядок и рекомендации по установке <i>Устройства</i> на объект мониторинга .....	75
<b>8. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....</b>	<b>78</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>79</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ .....</b>	<b>80</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН .....</b>	<b>81</b>

# 1. История документа

Дата	Произведённые изменения	Версия	Автор
14.06.04	Документ создан	1.0	М.Сол.
30.07.04	Добавлены разделы <a href="#">Таймер реального времени</a> и <a href="#">Предложения формата NMEA-0183</a>	1.1	
11.08.04	Изменения в разделе <a href="#">Состав Устройства</a> .	1.2	
03.09.04	Добавлен раздел <a href="#">Последовательный интерфейс GPS</a> . Дополнены разделы <a href="#">Включение Устройства</a> и <a href="#">Сообщения формата PGIO</a>	1.3	
18.10.04	Добавлен раздел <a href="#">Режимы работы</a>	1.4	
22.10.04	Добавлен раздел <a href="#">Версии firmware</a>	1.5	
28.11.04	Добавлены разделы: <a href="#">Управление записью данных в LOG и выводом данных TE</a> и <a href="#">Настройка на GPS терминал пользователя</a>	1.6	
25.01.05	Добавлены разделы: <a href="#">Автоматическая синхронизация таймера реального времени</a> , <a href="#">Настройка и управление через пользовательский интерфейс</a> и <a href="#">Пакетный и старт-стопный режимы вывода данных TE</a> . Изменения в Таблице версий firmware (см. раздел 5.1.14. ).	1.7	
16.03.05	В раздел 4. Технические характеристики добавлен параграф <a href="#">Firmware и настраиваемые параметры</a> . В раздел 5.1.6 добавлено описание <a href="#">Дополнительных режимов вывода данных в порт TE</a> .	1.8	
06.04.05	Добавлен параграф <a href="#">Режимы работы GSM/GPRS</a> и Модуль GSM/GPRS	1.9	
25.07.05	Добавлен параграф <a href="#">Работа с Bluetooth адаптером</a>	1.10	
26.08.05	Добавлен параграф <a href="#">Работа с гео-зонами</a>	1.11	
28.12.05	Устройство версии 2006г. – новая схема подключения. Добавлен параграф <a href="#">Модуль регистрации аналоговых сигналов</a>	2.0	
14.02.06	Добавлен параграф <a href="#">5.1.15 Энергосберегающий режим работы</a> , а также новые возможности «прозрачного» режима передачи данных ( <a href="#">5.1.7 Дополнительные возможности</a> )	2.1	
26.09.06	Добавлены параграфы в раздел Подключение для датчика температуры <a href="#">Геликс-TS</a> и адаптеров <a href="#">Геликс-BT</a> и <a href="#">Геликс-BT1</a>	2.2	
11.11.06	Добавлен параграф « <a href="#">7.1.5. Подключение GPS-приёмника с управлением по питанию</a> »	2.3	
29.11.06	Добавлен параграф « <a href="#">Порядок и рекомендации установки Устройства на объект</a> ».	2.4	
09.01.07	Добавлено описание модулей <a href="#">резервного питания</a> и <a href="#">захвата изображения</a> , а также их подключение к <i>Устройству</i> . Добавлены параграфы « <a href="#">Работа с пользовательскими протоколами</a> » и « <a href="#">Работа с импульсными датчиками</a> »	2.5	
26.03.07	Исправлено положение маркера <a href="#">обозначения клеммника J4</a> ,	2.6	
14.05.07	Добавлено <a href="#">подключение импульсных датчиков расхода топлива</a> .	2.7	

06.12.07	Добавлено описание маркировки выводов датчика уровня топлива ДУЖ-12. Раздел <a href="#">Подключение</a> .	2.8	
01.02.08	Добавлена <a href="#">схема подключения</a> Геликс-UPS, акк.батарей резервного питания и ПЛК Геликс-2. <a href="#">Работа</a> и <a href="#">подключение</a> считывателя бесконтактных карт доступа СКД.	2.9	
12.02.08	Подключение GPS-приемника LEADTEK GPS9451	2.10	
22.07.08	Представлены чертежи корпусных деталей Добавлено описание <a href="#">подключения датчика ДОТ к Устройству</a>	2.11	
17.01.08	Добавлено описание интерфейса RS485: <a href="#">основные параметры</a> , <a href="#">режимы работы</a> и <a href="#">состав устройства</a>	2.12	

## 2. Введение

- Геликс-1** контроллер программируемый логический для встраивания в системы мониторинга и управления, установки на подвижные и удаленные стационарные объекты, предназначенный для регистрации цифровых данных сигналов и управления дискретными и цифровыми выходами и передачи данных по последовательному каналу, ТУ 4013-002-76477130-2007.
- Геликс-2** контроллер программируемый логический для встраивания в системы телемониторинга и телеуправления, установки на подвижные и удаленные стационарные объекты, предназначенный для регистрации цифровых данных сигналов и управления дискретными и цифровыми выходами и передачи данных используя встроенный GSM/GPRS модуль на центральные станции мониторинга и управления, ТУ 4013-001-76477130-2006.
- Геликс-2P** контроллер программируемый логический для встраивания в системы телемониторинга и телеуправления, установки на катера и суда и иные моторные транспортные и стационарные средства, предназначенный для регистрации цифровых данных сигналов и управления дискретными и цифровыми выходами и передачи данных используя встроенный GSM/GPRS модуль на центральные станции мониторинга и управления, ТУ 4013-001-76477130-2007.

**Книга I** – «Руководство по эксплуатации» содержит описание компонент, режимы работы и типовое подключение *Устройства*.

**Книга II** – «Руководство Администратора» содержит описание командного интерфейса и модуля отладки, а также примеры по настройкам логики работы *Устройства*, варианты решения проблем. Книга II предназначена для специалистов, производящих установку и настройку *Устройства* в конечных системах пользователя.

**Книга III** – «Тест План» содержит описания операционных обстановок, задач тестов и пошаговое их исполнение, ожидаемый и действительный результаты. Приведены примеры работы командного интерфейса, граничные значения параметров команд и значения параметров по умолчанию. Документ совмещает два типа тест планов: тест план разработчика (development test) и оценочный тест план (evaluation test plan).

ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ *УСТРОЙСТВА* НЕОБХОДИМО  
ОЗНАКОМИТЬСЯ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ.

Руководство может быть изменено производителем без уведомления пользователя.

**!** ВНИМАНИЕ! Разделы, параграфы и термины, помеченные знаком **(GSM)** относятся только к GSM версии *Устройства*, Геликс-2.

## 2.1. Литература

- [1] Книга II. Руководство администратора.
- [2] Книга III. Тест план.
- [3] User Manual. AT Command Manual for GR64 & GS64 Modules
- [4] Книга II. Руководство администратора. Приложение.
- [5] MODBUS over Serial Line. Specification & Implementation guide
- [6] Gelix-16i. Руководство по эксплуатации

## 3. Термины

- База данных** См. *Журнал событий*.
- Верные координаты** Навигационные данные, в которых отсутствует признак «предупреждение навигационного приёмника» (см. формат [RMC](#)) или индикатор качества GPS сигнала не «ноль» и значение параметра HDOP менее “48”.
- Временная зона** определяет пару значений «начало» и «окончание» временного отрезка суточного времени, в момент достижения которых генерируется системное *событие*. *Временную зону* иначе можно назвать генератором *событий* по времени суток.
- Гео-зона** (или географическая зона) определяет множество географических точек с GPS координатами, расположенных в географической области с заданным центром и имеющей форму круга радиусом (R) или квадрата со стороной (R\*2). Понятие гео-зона дополняет событийную модель *Устройства*, в которой вырабатывается *событие* при входе ТС в гео-зону или выходе ТС из гео-зоны.
- «Действительные» координаты** См. *Верные координаты*.
- Дискретный вход** См. *Зона охраны*.
- Дискретный выход** Объект системы, соответствующий релейному выходу. Управление состоянием любого дискретного выхода может производиться по команде или *событию*. Количество дискретных выходов определяется версией *Устройства*.
- Журнал событий** Массив записей фиксированного формата, производимых *Устройством* по событию и хранящихся в энергонезависимой памяти FLASH (см. раздел Журнал событий). Журнал событий, иначе можно назвать «история», или «LOG», или база данных событий (БД).
- Зона охраны** *Объект* системы, соответствующий дискретному входу и выполняющий функции охранного шлейфа (зоны охраны). Состояние Зоны охраны может изменяться по команде, *событию* или изменению внешних условий. При изменении внешних условий объект Зона охраны генерирует соответствующее *событие*. Количество Зон охраны определяется версией *Устройства*.
- История событий** См. *Журнал событий*.
- Команда** (или &- команда) посылается пользователем или диспетчерской системой по каналу *TE*, GSM SMS/CSD или GPRS и интерпретируется *Устройством* в зависимости от содержания



команды для выполнения таких действий, как «настройка», «управление» или «запрос» на выдачу данных. & -команда начинается символом “логическое и” (код 26h) и должна завершаться символами <Enter> (коды 0Dh и 0Ah). См. *параметр команды*.

- Конфигурация** совокупность настроек *Устройства*, производимых администратором/оператором, включающая параметрические (см. команды &set) и функциональные настройки (см. команды &set и описания объектов *Пользователь*, *Сообщение*, *Условие*, *Таймер* и *Макро*).
- Новая запись** пакет данных в *ЛОГ* с несброшенным флагом «прочитано». Флаг «прочитано» может быть установлен для каждого пакета при получении его в режиме «старт-стоп» или по команде &req.confirm.
- Параметр команды** Параметр команды (см. определение *&-команда*) представляется ASCII-символом, буквой латинского алфавита или цифрой в зависимости от его назначения описанного в [1]. Если параметр представляется в 16-ричном виде, то его значения должно содержать чётное количество цифр (диапазон 0..9, A..F).
- Прошивка** (или firm ware) микропрограммный двоичный код с инструкциями работы микроконтроллера/процессора (синоним «операционная система»). Поставляется технической поддержкой производителя *Устройства* в виде 16-ричного (HEX) кодированного файла (см. раздел «[Версии программного обеспечения](#)» в этом документе и [1]).
- Реакция** Внутренний сигнал системы, который вырабатывается самой системой в результате анализа предопределённых правил (*Макро* инструкций).
- TE** Терминальная программа или программа пользователя, запущенная на компьютере, производящая управление и получение данных от *Системы* по одному из каналов связи (последовательный порт, инфракрасный порт или Bluetooth).
- ТС** транспортное средство.
- Тэг** Ключевое слово. Используется для формирования текста на момент отправления или передачи сообщения.
- Устройство** Электронный прибор со встроенным микропроцессором для сбора и хранения навигационных данных, событий и программного управления, в основу которого положен принцип объектно-ориентированного *Макро* программирования и управления по *Событиям*. В зависимости от исполнения *Устройство* может поддерживать работу с внешним GPS терминалом, встроенными таймером реального времени (RTC), GSM модемом и иными компонентами.
- LOG** См. *Журнал событий*.

## 4. Основные параметры и характеристики

### 4.1. Устройство

- LOG FLASH 4Mbit (от 18000 до 28000 записей), время записи 200мкс
- Режимы записи в ЛОГ:
  - Период записи: от 1 сек до 18 часов (или более\*)
  - Программируемая запись по времени или по событию
  - Метод записи: циклический
  - Формат записей: двоичный
  - Типы данных: PGIO (I/O) и NMEA-0183 (GGA, RMC)
- Встроенный GSM/GPRS модем (GSM)
- Самодиагностика, Watchdog
- Встроенная защита от
  - «переплюсовки» питания
  - высокочастотных помех в цепи питания
  - высоковольтных импульсов в цепях дискретных входов/выходов
- Обновление firmware по каналам RS232 (TE порт) и GPRS/CSD (GSM)

---

\* возможность установки большего значения зависит от типа навигационного приёмника

### 4.2. Интерфейсы

- GSM антенна, FME-M разъем (GSM)
- Встроенный SIM держатель (опция с двумя SIM) (GSM)
- Порт А (NMEA): RS232\* V.12 Rx/Tx, 4800 8-N-1
- Порт В (TE): RS232\*\* V.12 Rx/Tx 115200 8-N-1
- Порт С (Dallas): 1WireBus
- Порт D (внешний контроллер): RS485\* 9600 8-N-1
- 4 (3+1) аналоговых входа: 10 бит, время опроса 1 сек.
- 4 оптически изолированных дискретных входа, минимальный ток срабатывания 2мА, номинальный ток срабатывания 12мА, максимально допустимый ток на входе 50мА, среднее время опроса состояния каждого входа от 15 до 60 мкс
- 4 оптически изолированных дискретных выхода (программируемые), максимальный ток нагрузки 150 мА (150В), время реакции «вход-выход» не более 100 мкс
- Световой индикатор состояния (внешний, дополнительно)
- Питание: от 10 до 32V DC (общий минус)

- Номинальная мощность потребления 1,5Вт
- Ток потребления (при напряжении питания 11.7В, без подключения навигационного приёмника, дискретных/аналоговых входов и выходов, мА не более):

Режим	Устройство	
	Геликс-1	Геликс-2(Р)
Работа Full speed	100	130
Speed 1	70	100
Speed 2	40	80
Speed 3	35	-
Загрузка firmware (full speed)	120	150
Очистка LOG (&erase.log)	110	140

\* скорость обмена порта настраивается в пределах от 300 до 19200 бит/с

\*\* скорость обмена порта настраивается в пределах от 4800 до 115200 бит/с

### 4.3. Настраиваемые параметры и опции

- Идентификационный номер *Устройства*, целое число от 0 до 99999999
- Управление скоростью обмена по портам А и В
- Настройка GPS приёмника при включении *Устройства*: список выводимых форматов NMEA предложений и интервал вывода NMEA предложений
- «Прозрачный» режим, управление передачи потока данных от GPS приёмника в Порт В (*TE*) и/или GSM GPRS/CSD (**GSM**)
- Очистка *журнала событий*
- Перезапуск *Устройства* по команде или событию
- Управление таймером реального времени: по &-команде *TE* или автоматическая синхронизация согласно глобальному времени от GPS приёмника
- Управление автоматическим возвратом пакетов данных в Порт В (*TE*):
  - Интервал возврата данных (кратный интервалу GPS);
  - Режим представления данных: двоичный, 16-ричный или текстовый NMEA;
  - Разрешение вывода идентификатора устройства в составе пакета данных;
  - Набор NMEA предложений (PGIO, GPGLA, GPRMC);
  - Фильтр валидности навигационных данных (Any, Valid only);
  - Отключение возврата данных.
- Пакетный и старт-стопный [режимы вывода](#) данных:
- Управление записью пакетов данных в *журнал событий*:
  - Настраиваемый интервал записи (кратный интервалу GPS);
  - Фильтр валидности навигационных данных (Any, Valid only);

- Внеочередная запись пакета данных при изменении скорости (коэффициент ускорения/торможения);
- Фильтры: минимальная скорость; минимальное количество видимых спутников;
- Отключение записи в ЛОГ.
- Уникальный идентификационный номер каждого пакета данных
- Вычисление средней скорости движения
- Вычисление пройденного расстояния (гео-адометр). Управление «гео-адометром»: «включить», «остановить» и «сбросить».
- Идентификатор пользовательских настроек
- Выборка данных из ЛОГ по критерию:
  - Вернуть последние <N> записей;
  - Вернуть записи с идентификационными номерами от <N1> до <N2>;
  - Вернуть <N> записей, начиная с записи с датой <D> и временем <T>;
  - Вернуть первую запись;
  - Вернуть запись последнего включения *Устройства*;
  - Вернуть запись последнего перезапуска *Устройства* по причине зависания (срабатывание Watchdog), диагностика работы *Устройства*.
- Защита командного интерфейса паролем (до 8 букв, знаков и символов)
- Командное управление релейными выходами, групповое и выборочное
- Сохранение настроек и логики работы *Устройства*, восстанавливаемых в следующем сеансе работы
- Управление *зонами охраны*: включить/выключить, поставить/снять с охраны, установить нормальное состояние (NC/NO), подтвердить сигнал «Тревога»
- Работа с импульсными датчиками (например расходомер топлива)
- Определение *временных зон*, позволяющих автоматически, например, инициировать отправку отчета, сеанс связи или переключение на иной сценарий управления работы контроллера.
- Работа с *гео-зонами* для определения момента входа/выхода ТС в или из предопределенной географической области
- Настройка логики работы *Устройства* с помощью *Макро-инструкций* (управление по *событию*)
- Управление режимом отладки: включить/выключить
- Определение протокола и выбор приоритетного канала передачи данных (GSM)
- Управление текущим состоянием релейных выходов при включении *Устройства*
- Многоуровневое управление энергопотреблением
- Пользовательское определение ключевых (или командных) последовательностей
- Пользовательское определение шаблонов текстовых сообщений
- Подключение к адаптеру CAN-интерфейса и регистрация значений бортового компьютера транспортного средства
- Приём данных от внешних контроллеров подключенных к порту RS485.  
Поддержка протокола Modbus RTU mode

- Работа с GSM/GPRS модемом по событию (**GSM**)
  - Отправление SMS-сообщения по шаблону (фиксированного текста или формируемого *тэгами* формата)
  - Инициирование исходящего вызова (voice или CSD)
  - Инициирование GPRS-соединения с удаленным IP-сервером по IP-адресу или имени домена (протоколы TCP или UDP)
  - Исполнение команд(ы) принятых по каналу GPRS, GSM SMS или CSD с возможностью возврата ответа исполнения
  - Управляемая авторизация входящего вызова
  - Разрыв соединения (Voice, CSD, GPRS)
  - Проверка состояния связи с GSM-оператором
  - Обновление firmware по каналу GPRS или CSD
  - Переключение GSM-оператора связи (только в версии с двумя SIM-картами)
  - Контроль баланса

#### 4.4. Корпус\*

- ALUBOS-0800 (113 x 82 x 32 мм) защита IP65 (пыль-влага), кабельная втулка (или гермоввод для Геликс-2P). Материал: AlMg Si 0.5. Цвет: черный, RAL 9005. Поставщик BOPLA (Германия).
- Винт заземления (только для Геликс-2P)
- Крепеж. Материал: пружинная сталь оцинкованная (по требованию):  
AB 800 MKL - монтажная скоба для крепления корпуса на несущей шине TS 35 или непосредственно на стене;  
AB MKL - монтажная скоба для вертикального крепления корпуса на несущей шине TS 35 или непосредственно на стене.

---

\* возможен вариант поставки без корпуса, OEM-версия

Чертеж корпусных деталей представлен на рисунках ниже:

4.4.а. Сборочный чертеж крышки корпуса.

4.4.б. Чертеж профиля корпуса *Устройства*.

4.4.в. Чертеж скобы крепёжной AB 800 MKL

4.4.г. Внешний вид *Устройства* в комплекте с крепежом AB 800 MKL..

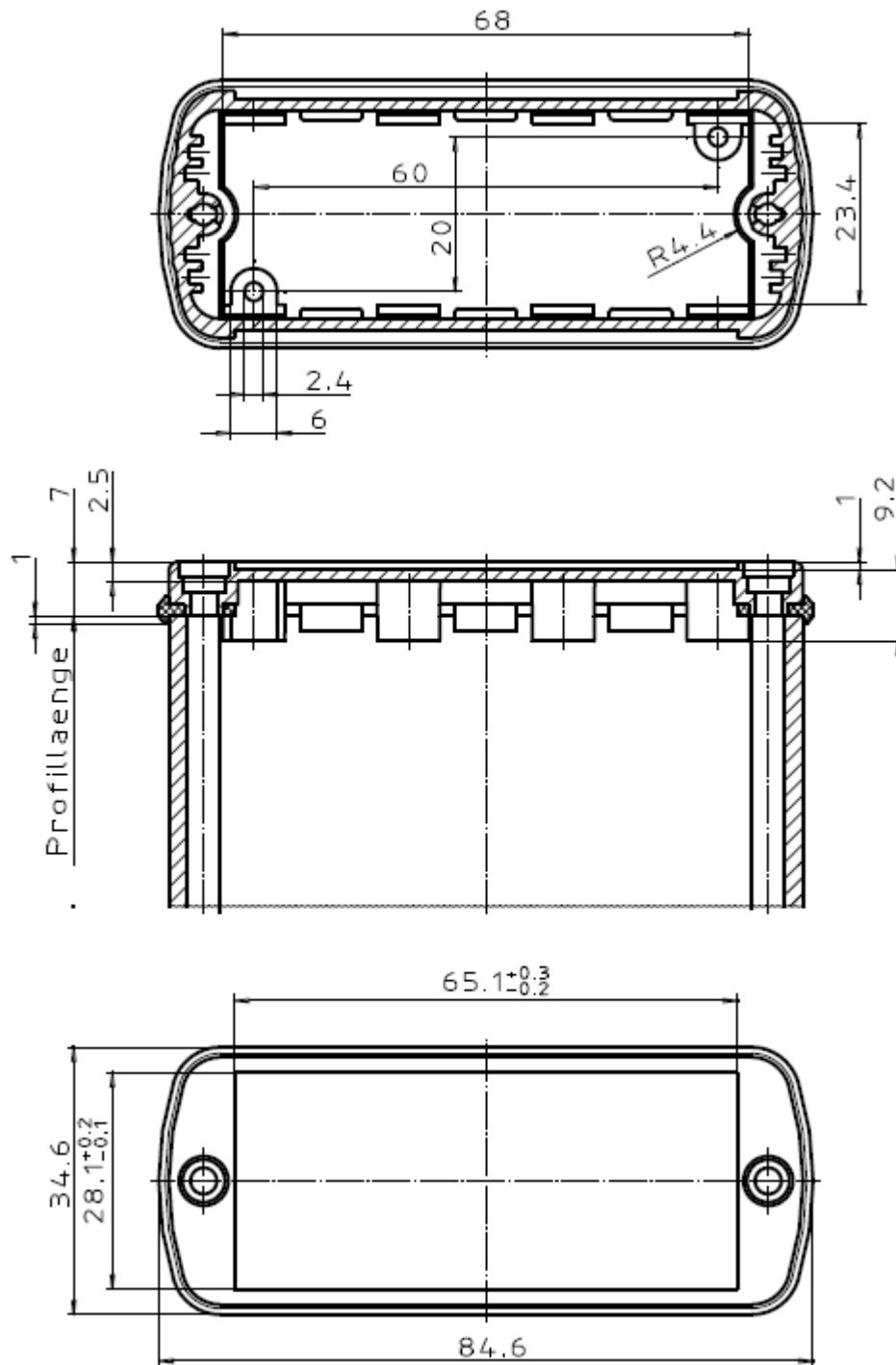


Рис.4.4.а. Сборочный чертеж крышки корпуса.

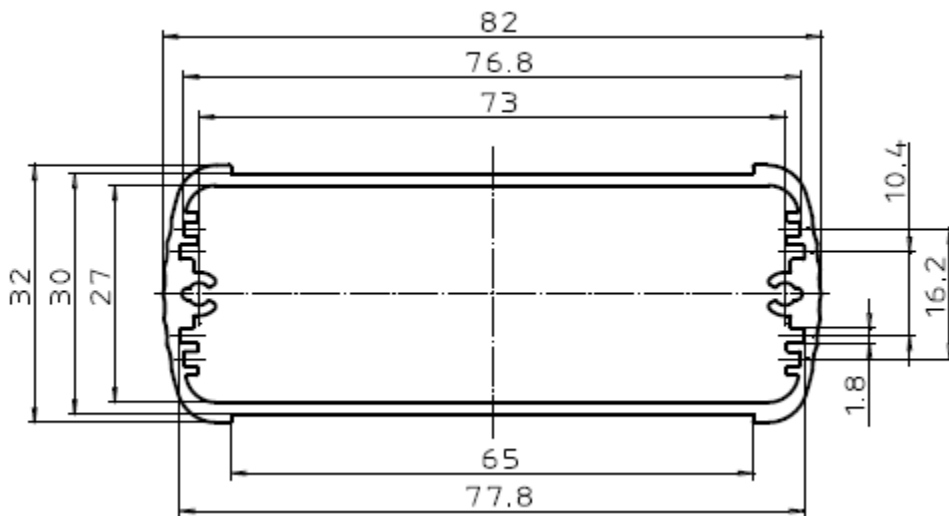


Рис.4.4.б. Чертеж профиля корпуса Устройства.

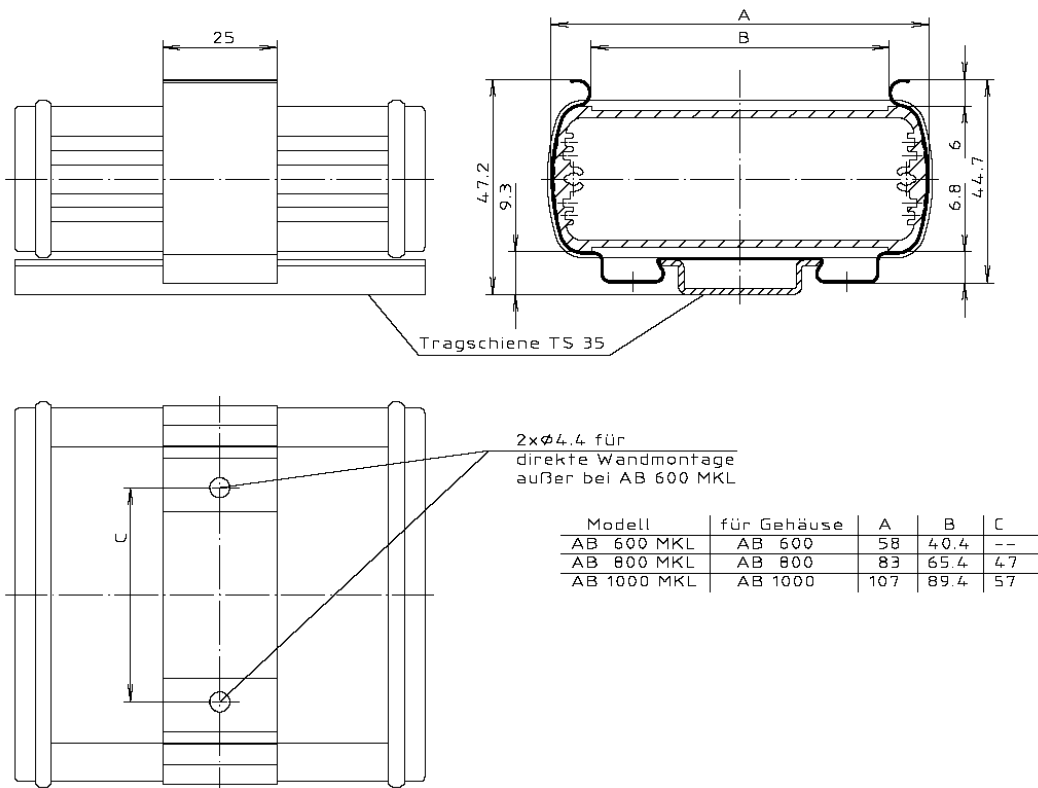


Рис. 4.4.в. Чертеж скобы монтажной AB 800 MKL



Рис. 4.4.г. Внешний вид *Устройства* в комплекте с крепежом типа АВ 800 МКЛ.

## 4.5. Эксплуатационные требования

- Диапазон\* рабочих температур: -20°C ... +40°C

---

\* зависит от конструктивного исполнения

## 4.6. Дополнительно

- Расширитель интерфейсных входов **Геликс-16i**:
  - 16 оптически изолированных дискретных входов. Из них 7 входов могут быть настроены для подсчёта импульсов (32-бит счётчик) или для измерения частоты (макс. 5кГц)
  - интерфейс RS232 (или RS485, опция)
  - напряжение питания от 10 до 40В
- Цифровой датчик температуры **Геликс-TS**:
  - диапазон измеряемых температур от -60°C до +75°C
  - точность измерения 0.5°
  - длина соединительного кабеля до 6 м
  - радиатор (опция). Размер 15 x 15 x 1 мм с отверстием Ø3 по центру.



- Регулятор заряда батареи резервного питания, **Геликс-UPS-12 (-24)**:
  - входное напряжение от 8 до 18В (или от 20 до 32В).
  - тип батареи резервного питания «свинцово-кислотный», ёмкость от 0.5 до 7Ач
- Цифровая фотокамера **Геликс-САМ**:
  - последовательный RS232 интерфейс (115200bps 8-N-1) подключается к ТЕ-порту контроллера Геликс-2
  - разрешение VGA/CIF/SIF/QCIF/160x128/80x64 pсx
  - питание 5В от контроллера Геликс-2
  - размер 45 x 29 x 14 мм
- Внешний Bluetooth модуль **Геликс-ВТ** (Bluetooth Class 2) или **Геликс-ВТ1** (Bluetooth Class 1):
  - питание 5VDC от *Устройства*
  - интерфейс связи RS232 (Rx/Tx 115200 8-N-1)
  - длина кабеля до 10 м
- Внешний ZigBee модуль **Геликс-ZB-R**:
  - рабочая частота 2.4ГГц, мощность излучения 10мВт (100мВт по запросу)
  - питание 5VDC от *Устройства*
  - интерфейс связи RS232 (Rx/Tx 19200 8-N-1)
  - длина кабеля до 10 м
- Модуль усилителя низкой частоты (УНЧ) **Геликс-АМР**:
  - выходная мощность до 4Вт
  - динамическая нагрузка 4-16 Ом
  - максимальное напряжение на входе 1В
  - размер 15 x 30 мм
- Эмулятор сигналов **Геликс-КИТ** для отладки (см. рис.4.6 ниже):
  - вход питания (требуется внешний адаптер питания например 220/12В или кабель-переходник к прикуривателю автомобиля)
  - Порт В (разъём DB-9M) для подключения к СОМ-порту компьютера
  - Порт А (винтовой клеммник) для подключения навигационного приёмника (Rx/Tx, Общий и Питание +5В)
  - четыре световых индикатора состояние дискретных выходов
  - четыре кнопки с фиксацией для имитации входных сигналов (Зоны охраны)
  - светодиод состояние работы *Устройства*
  - дополнительно: адаптер питания 12В, кабель последовательного порта DB9F-DB9M
- Дополнительное оборудование иных производителей:
  - монтажная скоба АВ МКL, АВ 800 МКL и крепжный комплект АВ WL:



АВ МКL



АВ 800 МКL



АВ WL (варианты)



- датчик уровня жидкости **ДУЖ-12** ([www.omnicomm.ru](http://www.omnicomm.ru)), **СИО-авто** ([www.dneproteh.com](http://www.dneproteh.com)), **НПЦ-А**, **ДУТ-А** или аналогичные с аналоговым выходом
- расходомер топлива импульсный **VZO-4-OEM**, **VZO-8-OEM**, **DFM-8** (AquaMetro, [www.ekometro.ru](http://www.ekometro.ru)) или аналогичные
- считыватель бесконтактных карт доступа **EM-02**, **EH-03** (Кронверк, [www.kronwerk.ru](http://www.kronwerk.ru)) или аналогичные с интерфейсом iButton или 1WireBus
- навигационный ГЛОНАСС/GPS-приёмник **МНП-М3** (Ижевский Радиозавод) или аналогичные с интерфейсом RS232
- навигационный GPS-приёмник **BR-355** (GlobalSat), **NAVI-S** (Falcom), **LEADTEK 9451** или аналогичные с интерфейсом RS232 и питанием +5В.
- **iComm Diode** преобразователь протокола CANbus-to-RS232 ([www.squarell.com](http://www.squarell.com))



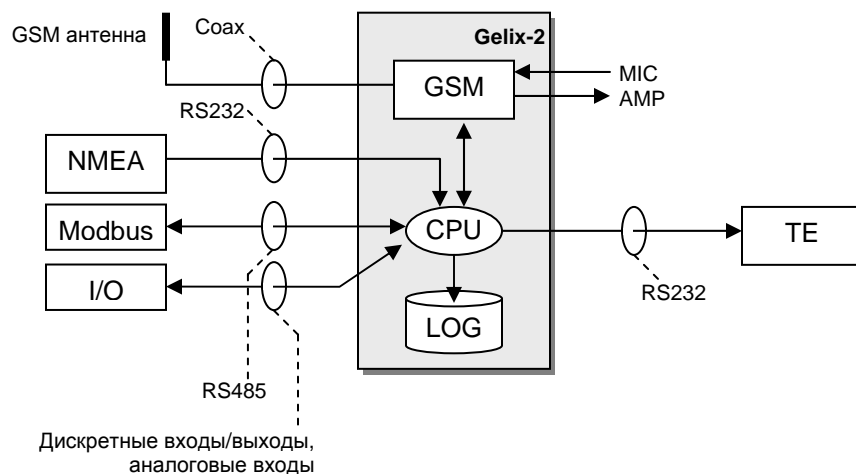
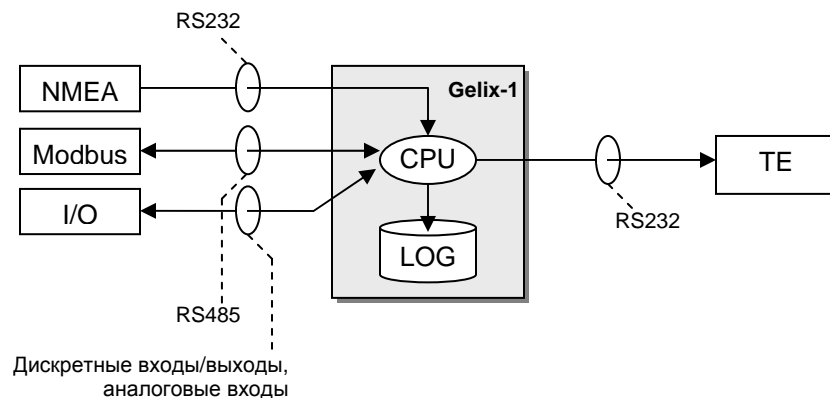
Рис. 4.6. Внешний вид эмулятора сигналов Геликс-КИТ.

## 5. Техническое описание

*Устройство* предназначено для установки на объект мониторинга (транспортное средство или удалённый стационарный объект) с целью обеспечения сбора данных, голосовой связи, управления и передачи данных в диспетчерский центр или центр мониторинга и управления системой охраны, системой телемониторинга или телеуправления.

*Устройство* производит приём NMEA- последовательностей (навигационных данных) от навигационного приёмника, анализ состояний сигналов поступающих на дискретные, цифровые и аналоговые входы и программное управление релейными выходами, а также производит запись данных на встроенный энергонезависимый носитель данных типа FLASH.

- **В составе мобильного навигационного комплекса** одновременно с задачей сбора данных *Устройство* может передавать навигационные и иные данные на совместимое устройство (*TE*, компьютер). В GSM версии данные могут передаваться на удаленное компьютерное устройство (например, сервер данных, PDA или телефон) по каналу GSM/GPRS.



- **В составе стационарного комплекса сбора данных**, принимая сигналы с дискретных и аналоговых входов, а также от внешних контроллеров, *Устройство* записывает их состояния и метку дата/время в *журнал событий* и может изменять состояния дискретных выходов согласно заранее заданной логике. Считывание журнала событий производится локально (через *TE*-порт) или дистанционно (например, по каналу IrDA или Bluetooth). В GSM версии *Устройством* можно управлять по каналу GSM/GPRS и считывать данные из *журнала событий* по запросу.
- **В составе стационарного охранного комплекса** *Устройство* обслуживает *Зоны* охраны, работает с системами оповещения и может быть адаптировано для обслуживания систем контроля доступа и охранно-пожарной сигнализации. В GSM версии *Устройством* можно управлять с удаленного рабочего места по каналу GSM/GPRS, производить запрос на возврат состояний входов/выходов и передавать управляющие сообщения. Логика работы *Устройства* может быть настроена для периодического оповещения или оповещения по событию или запросу с передачей информации отражающей состояния *Зон* охраны и управляющих выходов.

*Устройство* работает совместно с внешним навигационным приёмником, обеспечивающим передачу навигационных данных в формате NMEA-0183 (GGA, RM C, VT G) по шине RS232 (Tx/Rx). Например, ГЛОНАСС/GPS приёмник МНП-МЗ или GlobalSat BR -355. Версия *Устройства* со встроенным навигационным приёмником может иметь GPS-приёмник типа SiRF-III (или SiRF-II).

*Устройство* имеет последовательный интерфейс данных (Порт В), который предназначен для подключения *TE* (терминального или телематического устройства) через RS232 или внешний адаптер Serial IrDA, ZigBee или иной радиоудлинитель последовательного порта. Многофункциональность *TE*-порта позволяет подключать к нему такие устройства как интеллектуальный датчик уровня жидкости, преобразователь протокола CANbus или иное устройство.

*Устройство* может иметь дополнительный последовательный интерфейс данных (Порт D), для подключения к нему внешних контроллеров работающих по протоколу Modbus.

*Устройство* содержит энергонезависимую память (FLASH) для записи данных принятых от GPS-приёмника и внешних контроллеров, а также состояний значений сигналов на входах и выходах. Режим записи данных в энергонезависимую память FLASH настраивается.

**(GSM)** *Устройство* содержит встроенный GSM/GPRS-модем, обеспечивающий связь, прием и передачу данных.

## 5.1. Режимы работы

### 5.1.1. Включение Устройства

*Устройство* начинает работать сразу при подключении к цепи питания и производит:

- 3-секундное ожидание ввода команды сброса системных настроек.
- Чтение системных настроек, сохранённых ранее командой `&set.save` (если не было команды сброса, описанной выше).
- Настройку логики работы *Устройства*. На этом этапе *Устройство* инициализирует внутренние массивы данных с целью определения требуемого взаимодействия компонент *Системы*.
- Инициализацию встроенной FLASH памяти. Инициализация FLASH производится после первого включения *Устройства*, а также после перезагрузки *Устройства*, вызванной обновлением *firmware*.
- (GSM) Инициализацию встроенного GSM модема.
- Настройку GPS приёмника. Настройка производится SiRF командами с целью задания требуемого интервала и формата вывода NMEA предложений.
- Выдачу внутреннего системного сообщения «устройство запущено» (SYSTEM\_RUN).

Пример вывода данных *TE* после включения питания *Устройства*:

```
Init  
gps ...
```

Пример вывода данных *TE* после включения питания *Устройства* с загрузкой системных настроек принятых «по умолчанию»:

```
Init  
default  
gps ...
```

*TE* в GSM версии *Устройства* возвращает строку с отображением процесса инициализации GSM модема:

```
Init  
gps ...  
gsm .....
```

Если *Устройство* было включено без предварительно установленной SIM карты, то в строке инициализации GSM модема будет выведено сообщение об ошибке, предупреждающее об отсутствии SIM карты:

**gsm . . . . SIM not inserted**

Дальнейшая работа *Устройства* производится с выключенным GSM модемом.

- ▣ Администратор системы может настроить *Устройство* таким образом, чтобы по требуемому внутреннему *Событию* было произведено включение GSM модема, запись данных в журнал событий, запущен программируемый таймер, включен выход или произведено иное действие или последовательность действий (см. РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА, раздел программирование *Макро*).

Если *Устройство* начинает работать после перезапуска системы в следствии загрузки firmware, то производится предварительное форматирование ЛОГ с отображением процесса форматирования в виде последовательности точек после слова flash. Затем производится настройка навигационного приемника (строка строка со словом gps) и, в GSM- версии *Устройства*, настройка встроенного GSM/GPRS модема (строка строка со словом gsm):

```
Init
flash . . . . .
gps . . .
gsm . . . . .
```

Перед вводом команд (см. описание в «Руководство Администратора», раздел 4. Команды) необходимо дождаться окончания процесса инициализации и возврата информации о системе с приглашением к диалогу (символ “>” в начале строки). В завершение инициализации *Устройство* возвращает *TE* информацию об основных параметрах настройки.

Пример вывода информации:

```
GELIX-1 v4.741
/8IO/GPS/RTC/WD/upgr
id 00800322
psw no
log x10,valid,0,4,0
echo x5,off,15
last id 18438
size 23
flash 512035
free heap 2424
gps 4800, poll 1s
msg 0,0
macro 0
timer 0
condition 0
```

Аналогично для GSM-версии:

```
GELIX-2 v1.741
/8IO/4AI/GPS/GSM/GPRS/RTC/WD/upgr
```

```

id 00804501
psw no
log x60,valid,0,4,0
echo x5,off,15
last id 9
size 28
flash 524160
free heap 2356
gps 4800,poll 1s,06
gsm pwrON,pinOK,InLOC,ipNO,,-
user 0
msg 0,0
macro 3
timer 0
condition 0
>

```

Первая строка содержит модель и номер версии firmware.

Вторая строка содержит перечень функций (или режимов) поддерживаемых данной версией firmware. Вот несколько основных:

8IO	дискретные входы и выходы (4+4)
4AI	аналоговые входы, пороговые уровни включены
4A	аналоговые входы
TS	цифровой датчик температуры
iB	считыватель карт доступа или iButton
TS	датчик температуры 1 WireBus
CAN	преобразователь протокола CANbus-to-RS232
GPS	навигационный приемник GPS или ГЛОНАСС
485	последовательный интерфейс RS485
GSM	встроенный GSM/GPRS модем SE GR47
GR64	выстроенный GSM/GPRS модем Wavcom GR64
2SIM	два SIM-держателя
RTC	таймер реального времени
WD	аппаратный watchdog
CAM	цифровая фотокамера
IZOT	кассовый аппарат для такси
ISKRA	радар ИСКРА1
dll	динамически подключаемые модули
upgr	удалённое обновление firmware

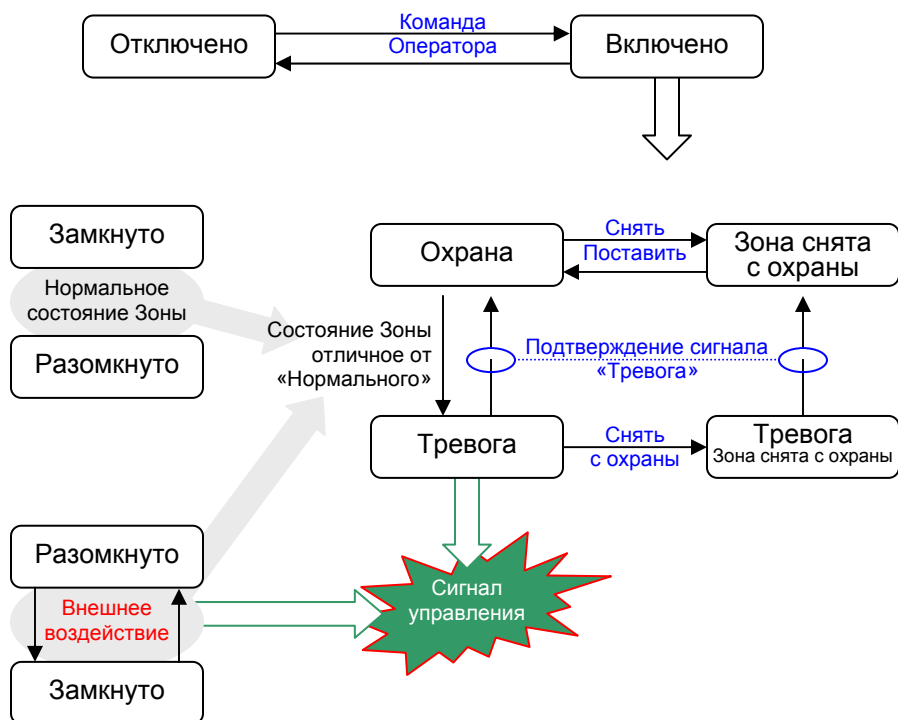
Подробнее см. описание команды “Вернуть информацию об устройстве“ (или **&help**) в [1].

### 5.1.2. Постановка и снятие с охраны

Устройство позволяет управлять состояниями *Зон охраны*:

- Зона отключена или включена.
- Зона поставлена на охрану или снята с охраны.
- Нормальное состояние Зоны (замкнуто или разомкнуто).

Управление состояниями производится пользователем с помощью командного интерфейса (см. [1], раздел «& -Команды»). Переходы между состояниями *Зоны* представлены на рисунке ниже. Синим цветом выделены пользовательские сигналы управления, красным – внешние сигналы (сигнал от датчика), зелёным – внутренний управляющий сигнал системы (системное событие):





### 5.1.3. Контроль датчиков и управление исполнительными устройствами

*Устройство* производит автоматический опрос состояний *Зон* и может управлять выходами и настройками системы при получении сигнала «Тревога» или/и изменении состояния на входе. Выполняемое действие или последовательность действий определяется на этапе настройки и может следовать требуемой последовательности из:

- Включить/выключить выход управления (лампа, сирена, мотор, т.п.);
- Поставить/снять *Зону* с охраны;
- Включить/выключить *Зону* охраны.
- Запустить/остановить работу программного таймера;
- Записать состояние *Зон* и навигационные данные в *журнал событий*;
- Вывести набор данных на терминал (*TE*). Набор данных свободно настраивается из поддерживаемых NMEA предложений и I/O;
- Изменить скорость вывода (периодичность) и включить или выключить вывод данных на терминал; то же для записи в *журнал событий*.

### 5.1.4. Управление по условию

*Устройство* можно настроить для выполнения действий при регистрации события и дополнительного условия.

Например, управление исполнительным механизмом при получении сигнала «Тревога» в *Зоне* 1, если *Зона* 2 разомкнута.

Настройка логики работы *Устройства* по условиям позволяет реализовывать специальные алгоритмы охраны и управления. Например:

- Случайное снятие объекта с охраны;
- Предоставление права на выход из *Зоны*, поставленной на охрану;
- Предоставление права входа в охраняемую *Зону* для снятия с охраны и др.

### 5.1.5. Программное управление выходами

*Устройство* можно настроить для управления подключенными исполнительными механизмами по программе. В этом случае к возможностям, описанным в предыдущем пункте, добавляется управление исполнительными механизмами согласно временному графику или периодически.

Программное управление выходами позволяет исключить дополнительные устройства из системы (например, «мигалка») и реализовать требуемые эффекты посредством *Устройства*.

### 5.1.6. Автоматическая запись данных в LOG

Командный интерфейс *Устройства* позволяет производить независимую настройку процессов записи данных в *журнал событий*.

#### Настройки записи в журнал событий (LOG):

- В автоматическом режиме записи данных настройкам могут подлежать фильтр\* и период\*\* записи. Внеочередная запись данных может производиться по «достаточному» изменению скорости согласно установленного критерия (коэффициент ускорения или торможения).
- Запись данных по внешнему событию.

\* фильтр может работать в одном из трёх режимов: не передавать данные на запись (запись отключена); проверять флаг достоверности GP S-координат и передавать данные только с верными координатами (запись вылидных данных); передавать на запись все данные.

\*\* пакет данных (навигационные данные и состояния входов-выходов) в этом режиме записываются в *ЛОГ* автоматически с заданным интервалом времени кратным получению навигационных данных от GPS-приёмника. Временной интервал процессов записи данных и возврата данных *TE* зависит от настроек GPS-приёмника (см. раздел [НАСТРОЙКА НА GPS ТЕРМИНАЛ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ](#) в этом документе).

### 5.1.7. Режимы возврата данных в порт TE

*Устройство* поддерживает три настраиваемых режима вывода данных в порт *TE*: *автоматический*, *пакетный* и *старт-стопный* режимы. Последние два режима могут работать одновременно. Управление режимами вывода данных производится командами пользовательского интерфейса.

- 1) **Автоматический режим.** *Устройство* может выводить требуемый набор данных (форматы PGIO, GGA и/или RMC) с заданным промежутком времени кратным периоду получения данных от GPS-приёмника. Данные могут возвращаться в текстовом (NMEA) или 16-ричном представлении, с идентификатором устройства или без него.
- 2) **Пакетный режим.** В этом режиме *Устройство* производит вывод данных в процессе чтения *LOG* до тех пор, пока все запрошенные пользователем записи не будут прочитаны. Пакетный режим вывода данных обеспечивает быстрое чтение:

- Последних N-записей;
- N-записей начиная с указанного номера записи;
- N-записей начиная с указанной даты/времени.
- Прямой или реверсивный порядок следования.
- Текстовое (NMEA) или 16-ричное представление данных.

Процесс вывода данных может быть прерван пользователем.

- 3) **Старт-стопный режим** позволяет производить выборку данных из *LOG* в случае нестабильного соединения с терминалом пользователя. Этот режим разработан для надёжной передачи данных в случае использования канала связи, качество передачи которого зависит от внешних условий. Например, связь по радио или инфракрасному каналу.

В этом режиме *Устройство* производит вывод только одной записи в порт *TE* и включает режим ожидания команды от приемника для:

- a. Возврата следующей данных из *LOG*.
- b. Повторения посылки данных.
- c. Окончания (или прерывания) процесса старт-стопного режима возврата данных.

Если приемник не ответил *Устройству* одной из выше указанных команд в течение определённого времени (30 секунд), то *Устройство* завершает передачу и выключает старт-стопный режим.

В старт-стопном режиме передачи данных *Устройство* временно отключает автоматический режим вывода данных *TE*.

### **Дополнительные режимы вывода данных в порт *TE***

- A. Возврат данных в Порт В (*TE*) может производиться по внешнему событию (см. параграф 5.1.9 в этом документе и Книгу II. Руководство Администратора).
- B. «Прозрачный GPS» режим возврата данных. В этом режиме все данные, принятые *Устройством* в Порт А (GPS) будут направляться в Порт В (*TE*). При этом *Устройство* продолжает обрабатывать принятые навигационные данные, формировать внутренние *события* и при необходимости записывать данные в *журнал событий*. Для предупреждения коллизий отображения данных включение «прозрачного» режима автоматически запрещает периодический и пакетный вывод данных (см. пп.1 и 2 выше). Этот режим рекомендуется включать в случае возникновения роблем при подключении нового типа GPS приёмника.
- C. «Прозрачный GSM/ GPRS» режим возврата данных включается по внутреннему событию (программируется) и позволяет передавать данные

от *Устройства* на GSM можем или IP сервер центра мониторинга в реальном времени. Одновременно с передачей данных *Устройство* может интерпретировать входящие данные как &- команду управления или настройки или firmware, а также передавать принятые данные в последовательный порт *TE*. Последнее позволяет производить обмен данными, например, между центром мониторинга и телеметрическим оборудованием по каналу GSM CSD или GPRS.

#### 5.1.8. Настройка на GPS-приёмник пользователя

*Устройство* разработано для работы с GPS- приёмниками (GPS- mouse), поддерживающими спецификацию NMEA-0183.

При включении *Устройство* производит автоматическую настройку порта связи и таких параметров GPS терминала как:

- Скорость обмена данными с GPS терминалом.
- Интервал вывода NMEA предложений до 255 секунд (команда \$PSRF103).
- Типы выводимых NMEA предложений (GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG).

*Устройство* можно адаптировать для работы с необслуживаемыми GPS терминалами. Для таких терминалов необходимо обратиться к ОПИСАНИЮ GPS ТЕРМИНАЛА с целью определения:

- Скорости обмена данными по умолчанию (настройки последовательного порта, бод).
- Период вывода данных в последовательный порт (секунды).
- Типы выводимых NMEA предложений (GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG).

Далее следует настроить *Устройство* командой **&set.nmea**.

#### 5.1.9. Автоматическая синхронизация таймера реального времени

Наличие встроенного таймера реального времени позволяет сохранить верными значения даты и времени вне зависимости от «действительного» состояния GPS координат.

Таким образом, *Пользователь* системы, в состав которой входит *Устройство*, имеет возможность точно определить дату и время срабатывания датчика или сигнала тревоги, даже если GPS приёмник был отключен или GPS антенна находилась вне зоны уверенного приёма и определения GPS координат.

*Устройство* производит однократную установку таймера реального времени в соответствии с глобальным временем и датой, принятыми в составе NMEA предложения (см. формат данных RMC, параграф 6.3.2.2), в следующих случаях:

1. При получении первой «действительной» координаты после включения *Устройства* или после входа в зону определения «действительных» GPS координат.
2. При получении внешнего сигнала. Например, при размыкании *Зоны 1*.

Дополнительно значение таймера реального времени можно установить вручную с помощью команд пользовательского интерфейса.

#### 5.1.10. Пользовательский интерфейс

*Устройство* оборудовано последовательным портом связи (Порт В) для обмена данными с терминальным устройством (PDA, Notebook или иной внешний контроллер). Обмен данными может производиться по проводному RS232 или беспроводному каналу. Для работы по беспроводному каналу передачи данных используется соответствующий внешний адаптер (Bluetooth или IrDA) или модем, подключаемый к терминальному порту *Устройства*.

- ☞ Для обеспечения взаимодействия с внешним контроллером в *Устройстве* может быть реализована поддержка требуемого протокола взаимодействия методом определения ключевых последовательностей, получение которых может интерпретировано *Устройством* как команда управления, настройки его параметров работы, запроса данных из ЛОГ или возврат текстового сообщения согласно предопределенного шаблона.

Предусмотрено несколько режимов работы с последовательным портом связи:

1. **Командный.** Используется для настройки режимов, логики работы и состояний выходов-входов *Устройства*.
2. **Запросно-ответный.** Используется для вывода данных предопределенного формата по запросу *Пользователя*. Например, возврат данных из *журнала событий* (команды &req) или возврат текущих настроек *Устройства* (команды &get).
3. **Событийный.** *Устройство* выводит данные\* в последовательный порт согласно заданной логике работы. Например, при замыкании *Зоны 1* производится вывод навигационных данных, а при одновременном замыкании *Зон 1 и 2* – вывод состояния всех входов.

4. **Периодический.** *Устройство* может периодически выводить данные\* в требуемый порт.

\* Под термином «данные» имеется ввиду информация представленная в форматах NMEA (GGA и RMC), PGIO, 16-ричное представление структур данных конфигурации или записи ЛОГ, а также информация соответствующая настраиваемым форматам (шаблонам).

### 5.1.11. GSM/GPRS-модуль

(GSM)

*Устройство* оборудовано GSM/GPRS-модулем, обеспечивающим голосовую связь с удаленным абонентом сети GSM, а также приём и передачу данных по каналам:

- GSM в формате SMS TEXT (или SMS PDU по требованию);
- CSD (цифровая передача данных по голосовому каналу);
- GPRS (соединение с удаленным IP сервером или хостом через Интернет по протоколу TCP/IP или UDP/IP).

Благодаря комбинации параметрического и функционального управления работы *Устройство* может реализовывать различные сценарии приёма/передачи данных и управления, выбора приоритетного канала связи, а также сеансы прослушивания, голосовой связи с использованием GSM/GPRS модуля:

1. Периодически или по событию инициировать GSM C SD или GP RS соединение и передавать текущий пакет или накопленные пакеты данных в *журнале событий*.
2. Периодически или по событию посылать сообщение в формате данных, определенном администратором.
  - a. Сообщение может быть отправлено абоненту в формате SMS TEXT или SMS PDU, а также SMS PDU на порт Java Application или на IP сервер в сети Интернет по предопределенному сигналу (например: тревога, замыкание/размыкание зоны, вызов от абонента, вход в или выход из геозоны и т.д.).
  - b. Сообщение формируется из предопределенных последовательностей текста, знаков и цифр, а также *тэгов*.
  - c. Сообщения могут быть множественными и отражать требуемый формат передачи данных.
  - d. Любое сообщение может быть послано/отправлено требуемому абоненту (мобильный телефон, модем или IP сервер в сети Интернет).

3. Инициировать IP- соединение при включении питания и передавать данные по мере их поступления. Автоматически восстанавливать соединение в случае ошибки связи.
4. Выбирать способ передачи данных в зависимости от зоны подключения к сети GSM.
5. Авторизировать входящие вызовы (звонки) и короткие сообщения на право исполнения, интерпретации или реагирования.
  - a. Интерпретировать входящее короткое сообщение как команду на исполнение для управления *Устройством*, его настройки или запроса данных из *журнала событий*.
  - b. Интерпретировать входящий вызов (звонок) от абонента как команду управления релейным(и) выходом, записи в *журнал событий*, изменения режима работы и т.п.
  - c. Передавать текст входящего короткого сообщения (SMS) в порт *TE* («прозрачный» режим передачи данных).
6. Управлять подачей напряжения питания на GSM модем с целью экономии питания, «тихой» работы или с иной целью.
7. Использовать GPRS- или CSD- канал приёма данных для обновления *firmware*.

#### 5.1.12. Работа с радио адаптером

При работе с внешним Bluetooth- адаптером (Геликс-BT) или ZigBee-адаптером (Геликс-ZB-R) при включении питания *Устройство* производит настройку сетевого имени радио-адаптера в соответствии с идентификационным номером, установленным командой `&set.id`.

Например, если идентификатор *Устройства* равен 1001, тогда имя радио-адаптера в сети будет соответствовать следующей таблице:

Версия Геликс	Имя радио-адаптера в сети
Геликс-1	G1.00001001
Геликс-2	G2.00001001
Геликс-3	G3.00001001

Порядок работы *Устройства* с радио-адаптером в сети, а также порядок взаимодействия *Устройства* с компьютером сбора данных сети настраивается с помощью `&`-команд представленных в [1].

**5.1.13. Работа с гео-зонами**

*Гео-зона* – это некая географическая область с заданным администратором системы центром (широта и долгота) и расстоянием от центра до границы этой области (см. рис. 5.1.13).

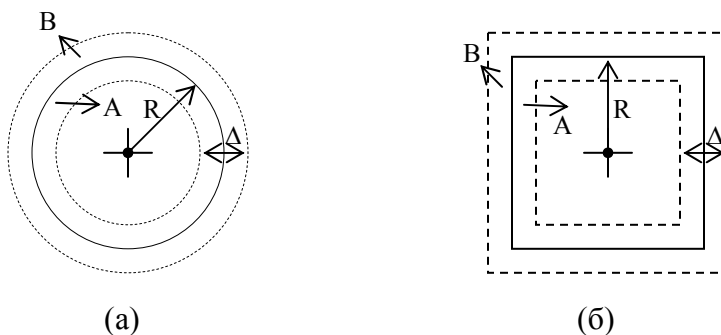


Рис.5.1.13. Устройство работает с двумя типами гео-зон: (а)круг, (б)квадрат.

Гео-зона или географическая зона определяет множество географических точек с GPS координатами, расположенных в географической области с заданным центром и имеющей форму круга радиусом (R) или квадрата со стороной ( $R \cdot 2$ ).

Граница гео-зоны определяет виртуальную полосу, проведенную по периметру гео-зоны и имеющую ширину 0.4 условной единицы ( $\Delta$ ).

Радиус гео-зоны (или расстояние от центра до границы гео-зоны) определяет размер гео-зоны и измеряется в условных единицах, соответствующих GPS минутам с точностью до десятой ее доли (значения от 0.1 до 20.0).

Считается, что устройство (GPS антенна) "вышло" из географической зоны (B), если его координата потеряна или оно было перемещено вне таковой зоны и не находится в пределах границы гео-зоны. Устройство (GPS антенна) считается "вошедшим" в гео-зону (A) только при условии получения "верной" (fixed) координаты от GPS приемника и если оно было перемещено в зону и не находится в пределах границы гео-зоны.

Координаты центра гео-зоны соответствуют градусам, минутам и десятым долям минут для широты и долготы (см. Форматы NMEA). Допустим, что центр гео-зоны зафиксирован данными NMEA предложения формата RMC:

**\$GPRMC,074151,A,5548.2490,N,3735.6384,E,.1,178.5,100805,\*,\*15**

Тогда *Гео-Зона* в *Устройстве* (Геликс-1 или Геликс-2) может быть определена центром с координатами 5548.2 и 3735.6.

Простые расчеты показывают, что на широте 60 градусов одна условная единица (1/10 минуты) соответствует отрезку длиной около 180 метров,



проведенному по параллели (соответственно, 20.0 у.е.  $\approx$  36 км). Ширина "границы" гео-зоны составляет около 72 метров.

Множественное определение *Гео-Зон* и их независимое расположение позволяет реализовать сложные сценарии управления *Устройством* и подключенными к нему устройствами. Например:

- *Гео-Зона* с центром, соответствующим расположению диспетчерского центра, может управлять целью питания внешнего радио связного устройства (Геликс-ВТ), которое будет автоматически включаться при приближении к «точке съема данных» и выключаться при удалении от него. Этим самым исключается возможность детектирования установленного радио модуля Геликс-ВТ в транспортном средстве иными техническими средствами, например смарт-фоном.
- *Гео-Зона* с центром, соответствующим рабочей территории транспорта, может управлять средствами оповещения (SMS, CSD, GPRS), если транспорт «вышел» за допустимые границы рабочей территории.
- Две *Гео-Зоны* с одним центром и разной площадью (радиусом) могут реализовать принцип приоритетного оповещения типа «предупреждение о выходе из зоны» и «угроза к угону».

#### 5.1.14. Мониторинг уровней аналоговых сигналов

*Устройство* оборудованное аналого-цифровым преобразователем позволяет производить регулярный мониторинг и регистрацию уровней напряжения во внешних цепях подключенных к аналоговым входам.

Преобразование уровней напряжения производится каждую секунду и результат записывается в текущий пакет данных.

В версии *Устройств* 2006 года первый аналоговый вход по умолчанию служит для мониторинга напряжения питания *Устройства*.

С помощью командного интерфейса пользователь может настроить два аналоговых триггера для любого входа. При изменении уровня сигнала на входе и «пересечении» этого уровня с установленным значением триггера *Устройство* может исполнять требуемую функцию. Например послать SMS-сообщение, установить связь с IP-сервером и/или записать внеочередной пакет данных в ЛОГ (подробнее см. параграф «4.19. Работа с аналоговыми входами» в Книге III. Руководство администратора).

Дополнительные настройки *Устройства* позволяют опрашивать состояние требуемого аналогового входа на момент любого действия системы, что позволяет реализовать сложные причинно-следственные зависимости.

### 5.1.15. Энергосберегающий режим работы

*Устройство* обеспечивает управление потреблением электроэнергии по событию. Энергосбережение производится за счет понижения тактовой частоты работы процессора прибора по четырём уровням. Последний уровень, при котором ток потребления уменьшается более чем в три раза, может использоваться с допущениями в ограничении производительности последовательных каналов передачи данных.

В зависимости от варианта подключения *Устройства* энергосберегающий режим работы позволит увеличить срок службы акк. батареи транспортного средства при включенном зажигании и не работающем двигателе.

Оперативное управление энергосберегающим режимом продлевает продолжительность *Устройства* работы от резервного источника питания.

### 5.1.16. Работа с пользовательскими протоколами

К последовательному *TE*-порту *Устройства* может быть подключен внешний контроллер, обеспечивающий периодическую передачу текстовых данных (предложений) или текстовых данных возвращаемых по запросу.

Примером такого внешнего контроллера может служить цифровой датчик уровня жидкости или импульсный датчик расхода топлива оборудованный контроллером, который производит преобразование физической величины в цифровое значение и передачу полученного значения в цифровой канал передачи данных.

*Устройство* может быть настроено таким образом, чтобы периодически передавать команду внешнему контроллеру (запрос данных) и, приняв ответ, производить выборку значений требуемой физической величины из принятой строки для записи этого значения в *ЛОГ* синхронно со значениями навигационных и иных данных принимаемых *Устройством* по другим входным интерфейсам.

Реализованный механизм настройки *Устройства* для работы с пользовательскими протоколами (т.е. протоколами не известными разработчику *Устройства*) позволяет адаптировать *Устройство* для регистрации данных принимаемых от внешнего контроллера без привлечения служб разработчика.

### 5.1.17. Работа с внешними контроллерами в сети RS485

*Устройство*, оборудованное последовательным интерфейсом RS485, может производить периодический опрос регистров внешних контроллеров с

предопределённым сетевым адресом и записывать принимаемые данные в *ЛОГ* синхронно со значениями навигационных и иных данных принимаемых *Устройством* по другим входным интерфейсам.

Примером реализации такой системы может служить система сбора данных уровня топлива состоящая из *Устройства* и двух датчиков уровня жидкости (например, LLS-12 (ранее ДУЖ-12)).

Последовательный интерфейс RS485 позволяет подключить к *Устройству* дополнительные устройства, расширяющие его функциональные возможности или количество входных интерфейсов. Например, подключение устройства Геликс-16i позволяет увеличить количество дискретных входов до 20 шт. При этом часть дискретных входов может выполнять задачи подсчета импульсов (например, для учёта расхода топлива) или измерения частоты (см. описание устройства расширения интерфейсов Геликс-16i).

#### 5.1.18. Работа с импульсными датчиками

Релейный вход *Устройства* может выполнять функцию подсчета импульсов входного сигнала в заданную единицу времени. Значение счётчика импульсов каждого сигнала записывается в *ЛОГ* синхронно со значениями навигационных и иных данных принимаемых *Устройством* по входным интерфейсам.

Работа с импульсными датчиками позволяет производить оперативный мониторинг таких процессов как расход топлива, частота вращения коленчатого вала, количество открываний дверей, ошибок соединения с IP-сервером и т.п.

#### 5.1.19. Работа с бесконтактными картами доступа или электронным ключом типа iButton

Задачу идентификации водителя транспортного средства позволяет решить считыватель бесконтактных карт доступа (далее считыватель) подключённый к шине 1WireBus *Устройства*. При внесении Smart-карты (типа EmMarin или HID) или электронного ключа iButton в поле считывателя, *Устройство* принимает сигнал несущий информацию об уникальном номере карты (или ключа). Согласно настройкам *Устройства* принятый сигнал может инициировать, например, запись внеочередного пакета данных в *ЛОГ* с признаком владельца Smart-карты или ключа, передачу данных по каналы SMS, CSD или GPRS или управление дискретным выходом, сигнал которого снимает блокировку зажигания силового агрегата и т.п..

Использование средств идентификации может быть необходимо в системах учёта рабочего времени, при смене персонала во время рабочего дня, а также

в системах охраны для защиты от несанкционированного управления транспортом.

#### 5.1.20. Работа с внешним контроллером

Терминальный порт *Устройства* может быть адаптирован для приёма данных от внешнего контроллера, каковым может являться, например, датчик уровня жидкости, конвертер протокола CANbus -to-RS232, таксометр, кассовый аппарат или иное устройство оборудованное портом RS232.

Адаптированное *Устройство* принимает данные от внешнего контроллера, записывает их в *ЛОГ* и передает в диспетчерский центр синхронно с навигационными данными, временем, датой и т.п.

Таким образом, адаптированное *Устройство* наряду с определением местоположения и передачей данных в зависимости от типа внешнего контроллера может решать дополнительные задачи такие как:

- определение уровня топлива в баке
- геомониторинг кассовых операций производимых в такси
- регистрация и телемониторинг множественных параметров и режимов работы двигателя

## 5.2. Версии программного обеспечения (firmware)

Знание принципов нумерации версий firmware помогает службе поддержки и разработчикам производить качественное обслуживание клиентов.

Номер версии выводится *TE* в строке с именем *Устройства* после включения или по команде “ ? “ (информация о системе) в формате:

**vM.xNNB**

где M, x и N цифры (0..9). Например:

**v1.206B**

По порядку:

- v** - первая буква от слова “version”.
- M** - версия ядра firmware.
- x** - версия формата *журнала событий (LOG)*, см. таблицу ниже.
- NN** - версия сервис-firmware.

Дополнительно:

- B** - флаг версии с поддержкой внешнего модуля Bluetooth.

*Таблица версий firmware*

Версия firmware	Поддерживаемые форматы записей (LOG)			Размер записи, байт	Макс. количество записей
	HDOP	COURSE & SPEED	HGEO & HMET		
.0				19	26585
.1	+			20	24540
.2		+		23	22495
.3	+	+		24	20450
.4			+	23	22495
.5	+		+	24	20450
.6		+	+	27	18405
.7	+	+	+	28	18405

**!** В версиях *Устройств* с поддержкой аналоговых входов размер записи дополнительно увеличивается на 5 байт.

Выбор версии позволяет разработчику системы избежать избыточного хранения данных в ЛОГ и тем самым получить максимальное количество записей ЛОГ записанных во встроенную Flash память *Устройства*.

## 6. Состав Устройства

В состав *Устройства* входят модули и интерфейсы. Внутренняя высокоскоростная шина данных позволяет опрашивать состояния модулей с интервалом 15 мкс, между которыми 120-ти мегагерцовый Multimedia RISK процессор способен принимать, обрабатывать и передавать данные через интерфейсы по назначению.

### 6.1. Интерфейсы

Последовательный порт (Serial A) обеспечивает приём навигационных данных и точного времени.

Дискретные опто-изолированные входы предназначены для подключения датчиков, сенсоров, кнопок и иных средств, оборудованных выходом типа «сухой контакт» (dry contact).

Дискретные опто-изолированные выходы предназначены для подключения исполнительных реле, лампы, сирены, электронного замка и прочего оборудования.

Последовательный порт (Serial B) предназначен для:

- передачи данных, принимаемых портом А (режим перенаправления данных);
- передачи данных записанных во встроенный носитель данных FLASH;
- приёма пользовательских команд и возврата результата их исполнения (типы пользовательских команд: запрос данных, настройка, управление).

С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНТЕГРАЦИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УСТРОЙСТВА С ИНЫМИ ПРИБОРАМИ, РАБОТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ (SERIAL A И B) МОЖЕТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНА ПО ТРЕБОВАНИЮ.

## 6.2. Системные модули и компоненты

### 6.2.1. Процессор

Встроенный 120 МГц 8 бит Multimedia RISK процессор производит приём/передачу данных с поддержкой множественных интерфейсов для решения требуемых задач.

Встроенное ПО (иначе, прошивка или firmware) обеспечивает работу со встроенными и внешними модулями *Устройства* согласно логике и параметрам определяемыми администратором системы мониторинга.

Четырёхуровневый режим энергосбережения управляемый по событию позволяет создавать экономичные системы.

### 6.2.2. Ёмкость архива данных (FLASH)

Встроенная энергонезависимая память предназначена для записи, хранения и чтения данных в реальном времени.

При записи/чтении записей *базы данных Устройства* следует принципам FIFO и позволяет производить выборку данных по запросу *TE*. Выборка данных (записей БД) следует заданным критериям (подробнее см. раздел «&-команды»):

- *Последняя запись*. Вернуть последнюю произведённую запись.
- *Последние <N> записей*. Вернуть <N> записей, начиная с последней.
- *Включение* или *Перезапуск*. Вернуть запись, соответствующую последнему включению или перезапуску *Устройства* по причине срабатывания Watchdog.
- *Дата и время*. Вернуть одну или <N> записей следующие за указанной датой и временем
- *Старая-новая*. Вернуть количество «новых» записей, вернуть самую старую «новую» запись, вернуть <N> «новых» записей.

Страничная архитектура FLASH вносит особенности в расчет ёмкости архива данных.

Для расчета максимального количества записей во FLASH воспользуемся формулой:

$$N_{\text{records}} = N_{\text{pages}} \times \frac{\text{PageSize}}{\text{RecordSize}} \quad [1]$$

При записи с частотой  $\langle T \rangle$  записей в минуту получается, что база данных сохранит «историю» на  $\langle N \rangle$  дней:

$$N_{\text{days}} = \frac{N_{\text{records}} \times T}{60 \times 24} \quad [2]$$

Например, расчет для FLASH ёмкостью 4Мбит и частотой записи навигационных данных каждые 5 минут показывает, что этого объёма достаточно для хранения данных более чем на 2 месяца:

$$N_{\text{records}} = 2047 \times \text{INT}\left(\frac{256}{23}\right) = 22517 \text{ записей} \quad [3]$$

$$N_{\text{days}} = \frac{22517 \times 5}{60 \times 24} = 78.18 \text{ дней} \quad [4]$$

### 6.2.3. Питание

Расширенный диапазон входного напряжения питания позволяет устанавливать *Устройство* на различные объекты.

Встроенная защита от перенапряжения и от высокочастотных помех обеспечивает бесперебойную работу различных транспортных средств.

**УСТРОЙСТВО НАЧИНАЕТ РАБОТАТЬ СРАЗУ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ.**

Управление потреблением электроэнергии по событию позволяет конструктору создавать оптимальные решения.

### 6.2.4. Модуль последовательного интерфейса *TE*

Модуль последовательного интерфейса *TE* служит для обмена данными между *Устройством* и терминальным устройством.

Обмен данными по интерфейсу *TE* может производиться в двух направлениях:

- Команды – от *TE* на *Устройство*;
- Данные – от *Устройства* на *TE*.



*Устройство* может посылать регулярно данные на *TE* с заданным интервалом времени (см. описание команды **&set.echo** в Книге II. Руководство Администратора).

Для получения последней координаты и/или состояния I/O (чтение записи *архива*) служит команда **&req.last** (см. также команды **&req.range** и **&req.time**).

Приблизительный расчёт времени для чтения всех записей архива представлен формулой 5 и зависит от:

- скорости соединения ( $V$ )
- размера ( $S_{\text{records}}$ ) и количества ( $N_{\text{records}}$ ) считываемых записей

$$T_{\text{read}} = \frac{S_{\text{records}} \times 8}{V} \times N_{\text{records}} \quad [5]$$

Например, для считывания всего архива один раз в 71 день (при принятых условиях ниже и согласно формуле 4) требуется затратить 31 минуту:

- скорость соединения 9600 бит/сек;
- размер записи 108 байт (PGIO и GGA, включая символы LF и CR);
- количество записей 20470 (макс. кол-во записей во FLAS H, см. формулу [3]).

$$T_{\text{read}} = \frac{108 \times 8}{9600} \times 20470 = 1842.3 \text{ сек } (\sim 31 \text{ мин}) \quad [6]$$

### 6.2.5. Модуль последовательного интерфейса GPS

Модуль последовательного интерфейса GPS служит для обмена данными между навигационным приёмником и *Устройством*.

При включении *Устройство* восстанавливает настройки последовательного порта связи с навигационным приёмником, принятые по умолчанию или сохранённые ранее.

В случае замены навигационного приёмника *Устройство* необходимо настроить командой **&set.nmea** (см. раздел **&**-команды в [1]).

**ВНИМАНИЕ!** Настройку последовательного порта навигационного приёмника следует производить только в случае использования внешнего навигационного приёмника. Произведенные изменения необходимо сохранить командой **&set.save**.

### 6.2.6. Системный таймер (Watchdog)

Системный компонент Watchdog производит мониторинг работоспособности *Устройства* и автоматический перезапуск в случае его зависания.

Период опроса встроенного Watchdog составляет 2 секунды. Т.е. в случае зависания системы Watchdog произведёт её перезапуск (Reset) через 2 секунды.

Следует заметить, что при запуске *Устройство* «знает», как оно начало работать – подсоединением к цепи питания или по причине Watchdog, что немедленно фиксируется в *журнале* событий (LOG, см. «флаг запуска системы» в разделе [Предложения формата PGIO](#)).

### 6.2.7. Световой индикатор состояния (LED)

Световой индикатор может быть выведен за пределы корпуса изделия для отображения состояния *Устройства*.

Отображение состояния производится модулированными световыми импульсами с периодом повторения 2 секунды. Последовательности световых импульсов одного представления разделяются полусекундной паузой, что позволяют отображать состояние *Устройства* с кодами от 111 до 999 (в GSM версии *Устройства*) или от 11 до 99.

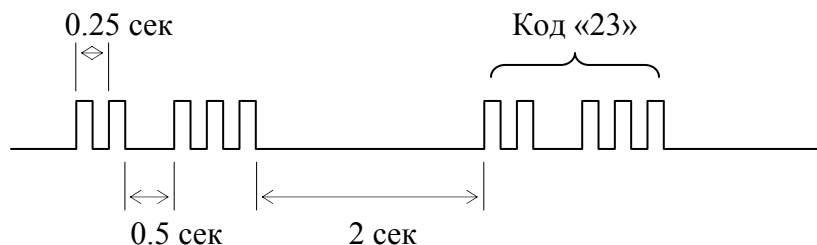
Таблица 6.2.7. Значения модуляции светового индикатора состояния

Сотни*	Десятки	Единицы	Значение
1			Поиск оператора GSM, PIN ERROR, модем выключен или ожидание подключения к IP-серверу
2			GSM online
3			Установлено IP- или CSD-соединение
	1		Запись запрещена
	2		Запись разрешена
	3		Обновление firmware**
		1	Инициализация системы и GPS приёмника
		2	GPS координата верна
		3	GPS координата не верна или нет сигнала от GPS-приёмника

\* Только в GSM версии *Устройства*.

\*\* В процессе обновления firmware отключены все иные процессы, связанные с обработкой входных сигналов и логикой работы *Устройства*. Процесс обновления firmware может быть прерван вводом Escape.

Пример модулированного светового сигнала соответствующего состоянию «23» представлен на временной диаграмме:



**Рис.6.2.7.** Временная диаграмма отображения состояния *Устройства* модуляцией световой индикации.

### 6.2.8. Релейные входы

*Устройство* имеет опто-изолированные независимые релейные (дискретные) входы, которые могут подключаться к датчикам/сенсорам/кнопкам.

Встроенный модуль мониторинга производит регулярный опрос состояния релейных входов *Устройства* (см. [Технические характеристики](#), п.4.2)

Логика обработки входных сигналов *Устройства* может быть настроена для управления:

- Состоянием релейного выхода («замкнуто» или «разомкнуто»);
- Состоянием релейного входа («на охране» или «снято с охраны», «включено» или «выключено»);
- Таймером (запустить или остановить таймер);
- Записью данных в *журнал событий* (LOG);
- Вывода последней записи из «истории» в порт *TE*.
- Отправлением SMS-сообщения, соединения с GPRS-сетью и т.п.

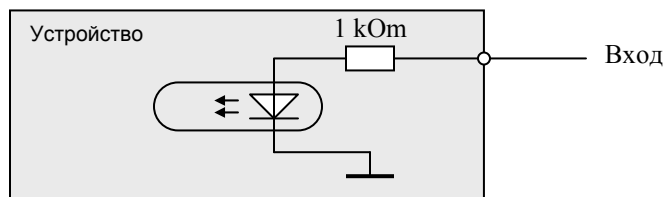
Релейный вход может выполнять функции охраны. Питание охранных шлейфов должно производиться внешним источником напряжения ( $U$ ). В цепи шлейфов должен быть установлен резистор ( $R$ ) для ограничения тока ( $I$ ) от 2 до 30мА.

При использовании внешнего источника сопротивление резистора вычисляется по формуле:

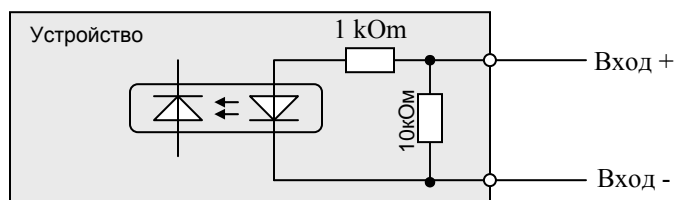
$$U \text{ (Вольт)}$$

$$R \text{ (кОм)} = \frac{\quad}{I \text{ (мА)}} - 1 \text{ кОм} \quad [7]$$

В *Устройстве* на каждом релейном входе установлено сопротивление 1 кОм. Фрагмент схемы подключения релейного входа:



Релейные входы *Устройств* производства начиная с 2006г. модифицированы согласно следующей схеме:



Подробнее о подключении релейных входов см. раздел [Подключение](#).

### 6.2.9. Релейные выходы

*Устройство* поддерживает несколько программируемых релейных выходов для управления подключенными исполнительными механизмами, реле, звуковой, световой сигнализацией или иными устройствами.

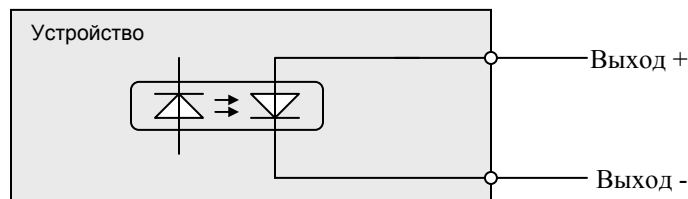
Программируемые выходы *Устройства* имеют оптическую развязку, что повышает надёжность за счет изоляции внутренних цепей *Устройства* от возможных внешних воздействий.

Логика работы каждого дискретного выхода может быть настроена согласно требованиям и зависеть от *События*, поступившего от:

- Дискретного входа;
- Таймера;
- GSM/GPRS модуля связи;
- Модуля обработки навигационного сигнала и т.п.

Минимально допустимое сопротивление нагрузки зависит от напряжения внешнего источника питания, к которому подключена нагрузка, и вычисляется по формуле:

$$R \text{ (кОм)} = \frac{U \text{ (Вольт)}}{150 \text{ (мА)}} \quad [8]$$



Подробнее о подключении релейных выходов см. раздел [Подключение](#).

### 6.2.10. Программный таймер

Понятие «Программный таймер» в нашем случае несколько отходит от традиционного определения времени и больше относится к аспектам событийной модели управления *Устройства*.

В зависимости от поставленной задачи *Устройство* может обрабатывать несколько процессов именуемых Таймер предназначенных, например, для организации временных задержек и событийного управления процессами распределённых по временной шкале.

Таймеры бывают трёх типов:

1. «Одиночный» или не повторяющийся таймер предназначен для генерирования однократного *События* через заданный промежуток времени после включения Таймера. Параметром такого типа Таймера является интервал соответствующий требуемой «задержке» в секундах;
2. Повторяющийся определённое количество раз. Предназначен для регулярного генерирования *События* требуемое количество раз. Параметром такого типа Таймера является целое число-повторитель и время в секундах, соответствующее требуемой «задержке»;
3. Непрерывно повторяющийся - предназначен для регулярного генерирования *События* после включения Таймера.

Программируемый таймер определяется в процессе создания системы и может быть включен или выключен по *Событию*.

Например, объект Таймер необходим для решения задачи связанной с «периодическим включением-выключением релейного выхода (управляющего, например, звуковым сигналом) при условии наличия сигнала на дискретном входе».

### 6.2.11. Таймер реального времени (RTC)

*Устройство* может быть оборудовано встроенным таймером реального времени.

За счёт встроенной батареи таймер реального времени продолжает отсчёт даты и времени при выключенном питании *Устройства*. После включения *Устройства* это позволяет записывать данные в журнал событий и передавать данные *TE* с достоверной датой и временем вне зависимости от валидности GPS данных.

ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ *УСТРОЙСТВА* ТАЙМЕР РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ БУДЕТ АВТОМАТИЧЕСКИ УСТАНОВЛЕН СОГЛАСНО ПЕРВЫМ ДОСТОВЕРНЫМ (ВАЛИДНЫМ) ДАННЫМ, ПРИНЯТЫМИ ОТ GPS ПРИЁМНИКА.

При необходимости показания даты и времени таймера реального времени могут быть установлены командой `&set.date` или возвращены *TE* командой `&get.date`.

### 6.2.12. Модуль связи GSM/GPRS

GSM-версия *Устройства* оборудована GSM/GPRS модемом, обеспечивающим голосовую связь, а также приём/передачу данных и приём команд по каналу GSM SMS, CSD и GPRS.

Благодаря событийному управлению процессами работа *Устройства* в вопросах связи и приема/передачи данных, а также «управления из центра», может быть адаптирована к требованиям разработчика ПО конечного решения без привлечения служб разработчика *Устройства*.

Адаптация работы модуля связи может производиться с учетом таких требований как:

- Сокращение затрат на прием и передачу данных при переходе зон покрытия GSM.
- Повышение надежности передачи данных за счет приоритетного выбора нескольких каналов передачи данных (GPRS, SMS, CSD).
- Защита от несанкционированного доступа в управлении *Устройством* по каналу GSM/GPRS и автоматическое уведомление администратора/диспетчера.
- Повышение надежности работы *Устройства* за счёт встраивания собственных механизмов контроля работы GSM- модуля в процессе работы *Устройства* с ПО диспетчерского центра.

### 6.2.13. Модуль регистрации аналоговых сигналов

Модуль регистрации аналоговых сигналов обеспечивает регулярное преобразование уровней напряжения на аналоговых входах *Устройства* в цифровой эквивалент ёмкостью 10 бит.

Цифровое представление уровней сигналов на аналоговых входах входит в состав пакета данных – записывается в *журнал событий* и возвращается в составе PGIO предложения.

### 6.2.14. Модуль сети RS485

Модуль сети RS485 настраивается в соответствии с режимами работы подключенных внешних контроллеров. Настройки модуля следуют принципам работы протокола Modbus [5]. Описание команд настройки и премеры представлены в [1] и [4].

## 6.3. Журнал событий

*Устройство* производит запись принятых пакетов данных в двоичном формате во встроенную память FLASH. Перечень данных записываемых в составе пакета данных перечислен в Таблице 6.3.

Таблица 6.3. Перечень данных записываемых в журнал событий

Назначение	Байт
Идентификатор пакета данных	4
Время/дата	4
Широта	4
Долгота	4
Север/Юг, Запад/Восток, индикатор качества GPS сигнала	1
Количество видимых спутников	1
Номер макро-инструкции или флаг «внеочередной» записи	1
Курс	2
Скорость (SOG)	2
HDOP	2
Состояние дискретных входов/выходов (PGIO)	1
Состояние аналоговых входов	5
Температура	2

Программные счетчики	4x2*
Состояние GSM-сети	1
Средняя скорость	1
Пройденное расстояние	4
Состояние таксометра	1
Уровень топлива	2
Пользовательские регистры	*

\* настраивается с помощью &-команд.

- ☐ Размер записи, а равно ёмкость *журнала событий*, зависит от пользовательских настроек и версии прошивки *Устройства*.

Запись в *журнал событий* может быть настроена администратором и производится:

- При включении питания
- При перезапуске *Устройства*
- По иному событию:
  - Принят пакет NMEA предложений
  - Изменение состояния сигнала на дискретном входе
  - Событие от программируемого таймера
  - Входящий вызов от абонента или др.

ВСЛЕДСТВИЕ ТОГО, ЧТО ПОЛУЧЕНИЕ ДОСТОВЕРНОЙ GPS-КООРДИНАТЫ ПРОИСХОДИТ С ЗАДЕРЖКОЙ (TTFF), ПЕРВАЯ ЗАПИСЬ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ *УСТРОЙСТВА* МОЖЕТ НЕ СОДЕРЖАТЬ НАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ.

Запись данных в *журнал событий*, а равно возврат данных *ТЕ* производится автоматически с формированием пакета данных принятых от GPS-приёмника.

Каждая запись в *журнале событий* имеет уникальный номер (идентификатор), который начинается с единицы (1) для нового *Устройства* и изменяется с шагом +1 для каждой новой записи. Максимальное значение идентификатора записи равно 4'294'967'295, по достижении которого нумерация записей начинается снова с единицы.

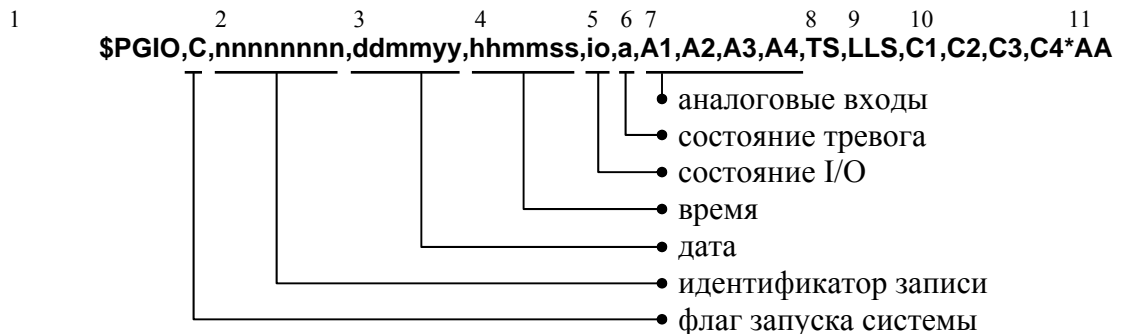
- ☐ Для информации. При записи данных, например, каждую секунду нумерация записей начнётся снова с единицы через 136 лет.



### 6.3.1. Предложение формата PGIO

Предложение формата PGIO определено разработчиком *Устройства* и не является известным стандартом.

Предложение формата PGIO начинается с \$PGIO и отображает флаг запуска системы, уникальный номер записи в *журнале*, дату, время, и состояние входов/выходов:



Предложение формата PGIO может иметь дополнительное поле <id> в первом параметре, значение которого соответствует идентификационному номеру *Устройства* (см. команду &set.id в Книга II. Руководство администратора).

Например:

**\$PGIO,id,C,nnnnnnnn,ddmmyy,hhmmss,io,a,A1,A2,A3,A4\*AA**

1. Флаг запуска системы отображается одним символом и показывает причину запуска системы: включение в цепь питания или перезапуск системы по причине Watchdog.

Символ в поле 1 устанавливается при старте и сохраняется до тех пор, пока не будет произведена запись в *журнал* событий. После того как была произведена запись в *журнал* событий, флаг запуска системы сбрасывается (см. таблицу ниже). Для различия предложений, возвращаемых *TE*, флаг запуска системы имеет два типа – данные, возвращаемые по запросу Оператора (см. команды &req) и автоматически возвращаемые данные согласно настройкам *Устройства* (см. команду &set.echo):

Описание флага	Режим вывода данных	
	По запросу <i>TE</i>	Автоматически
Включение в цепь питания	<b>c</b>	<b>C</b>
Перезапуск Watchdog	<b>w</b>	<b>W</b>
«Сброшенный» флаг	–	“пробел”

2. Идентификатор записи соответствует номеру записи в *базе данных*, который увеличивается на единицу при очередной записи. Идентификатор записи может оставаться без изменений, если:

Отключена запись данных в *журнал* (команда **&set.log=,off**)

Запись данных в *журнал* включена командой **&set.log=,valid**, но принимаемые GPS координаты не достоверны.

3. Дата представлена в порядке следования день (DD), месяц (MM) и год (YY).
4. Время представлено в порядке следования часы (HH), минуты (MM) и секунды (SS).

Если *УСТРОЙСТВО* НЕ ОБОРУДОВАНО ТАЙМЕРОМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ТО ЗНАЧЕНИЯ ПОЛЕЙ [3] и [4] МОГУТ БЫТЬ НУЛЕВЫМИ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ *УСТРОЙСТВА* ПО ПРИЧИНЕ, СВЯЗАННОЙ С ИНИЦИАЛИЗАЦИЕЙ GPS ПРИЁМНИКА, ВРЕМЕНЕМ TTFF, ПЛОХОЙ ВИДИМОСТЬЮ GPS СПУТНИКОВ, НЕ ПОДКЛЮЧЕННЫМ GPS ТЕРМИНАЛОМ И Т.П.

5. Значение поля «состояние I/O» отображается двумя 16-ричными числами с позиционным битовым кодированием *Зоны*. Первые четыре бита (первое число) соответствуют выходам *Устройства*, вторые четыре бита (второе число) – входам *Устройства*. Нумерация входов/выходов начинается справа в порядке следования бит.

Значение	1	0
Выход	Замкнут	Разомкнут
Вход (Зона)	Замкнут	Разомкнут

Например:

**2F**    **0010 1111**    Выход 2 замкнут, все *Зоны* замкнуты

**69**    **0110 1001**    Выходы 2 и 3 замкнуты, *Зоны* 1 и 4 замкнуты

6. Значение поля «состояние» показывает, какие *Зоны* находятся в состоянии «тревога». Отображение состояния производится одной 16-ричной буквой с позиционным битовым кодированием *Зон*. Каждый бит отображает состояние соответствующей *Зоны*:

1 - состояние «тревога»

0 – нет «тревоги».

Нумерация *Зон* начинается справа в порядке следования бит. Например:

1 – тревога в *Зоне* 1

5 – тревога в *Зонах* 1 и 3

Пример сообщения:

**\$PGIO, ,00000295,190804,071236,08,0\*1E**

7. Значение поля «состояние сигналов на аналоговых входах» в вольтах (от 0.00 до 30.00). В версии *Устройства* без поддержки аналоговых входов значения поля [7] отсутствуют и запятые следуют одна за другой.
8. Значение датчика температуры.
9. Значение датчика уровня жидкости.
10. Четыре значения программных счетчиков (только в версии *fi gmware* с поддержкой таковых).
11. Предложение оканчивается символом «звездочка» и следующим за ним двумя 16-ричными цифрами контрольной суммы.

### 6.3.2. Предложения формата NMEA

NMEA-0183 описывает стандарт передачи данных GPS. NMEA предложения формата GGA, GL L, GSA, GSV, RMC и VT G несут разнородную информацию о времени, дате, координатах, курсе и других параметрах местонахождения системы и видимых спутниках.

NMEA – это формат передачи сообщений между корабельными приборами. Он включает в себя систему сообщений для обмена информацией между навигационными GPS приёмниками и потребителями навигационной информации. Все команды и сообщения передаются в текстовом ASCII виде и начинаются с \$GP. В конце строки сообщения должны быть символы <CR><LF>. В последнем поле сообщения может быть указана контрольная сумма текущего сообщения, начинающаяся с разделителя \*. Контрольная сумма – это 8-ми битная (исключающая ИЛИ) всех символов сообщения, включая пробелы, расположенных между разделителями \$ и \*, не включая последних. Шестнадцатеричный результат переводится в два ASCII символа (0-9, A-F).

В этом разделе представлены предложения NMEA, поддерживаемые *Устройством*.

#### 6.3.2.1 GGA - GPS Данные о местоположении

Сообщение содержит GPS данные о местоположении, времени местоопределения, качестве данных, количестве использованных спутников, HDOP



### 6.3.2.2 RMC – рекомендуемый минимум данных

Сообщение RMC содержит данные о времени, местоположении, курсе и скорости, передаваемые навигационным GPS приёмником. Контрольная сумма обязательна для этого сообщения, интервалы передачи не должны превышать 2 секунды. Все поля данных должны быть подготовлены, пока ещё нет самих данных. Недействительные поля могут быть использованы, пока данные временно не готовы.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12  
\$GPRMC, Hhmmss.ss, A, 1111.11, A, ууууу.уу, а, х.х, х.х, ddmmyy, х.х, A \*hh

1. Время фиксации местоположения UTC
2. Состояние: A = действительный, V = предупреждение навигационного приёмника
3. Географическая широта местоположения
4. Север/Юг (N/S)
5. Географическая долгота местоположения
6. Запад/Восток (E/W)
7. Скорость над поверхностью (SOG) в узлах
8. Истинное направление курса в градусах
9. Дата: dd/mm/yy
10. Магнитное склонение в градусах
11. Запад/Восток (E/W)
12. Контрольная сумма строки (обязательно)

Пример сообщения:

\$GPRMC,113650.0,A,5548.607,N,03739.387,E,000.01,255.6,210403,08.7,E\*69

**ВНИМАНИЕ!** При использовании GPS-приемника типа FALCOM NAVI-S в предложении формата RMC поле 2 может указывать на дополнительный флаг состояния «S», соответствующий данным с «последней верной координатой».

## 6.4. Дополнительные модули

*Устройство* может быть укомплектовано дополнительными модулями, обеспечивающими радио связь, индикацию данных, ввод данных и т.п.

Дополнительные модули, как правило, являются внешними и подсоединяются к винтовому клеммнику внутри корпуса *Устройства*. Соединительные провода должны быть предварительно протянуты через кабельный ввод *Устройства*.

### 6.4.1. Внешний модуль расширения входных интерфейсов

Модуль расширения входных интерфейсов позволяет производить мониторинг большего числа дискретных сигналов, а также считать импульсы и измерять частоту импульсов в электрических цепях объекта мониторинга (см. описание в [6]).

Разработано две версии модуля расширения интерфейсов: версия А с последовательным интерфейсом связи RS232 и «версия В» с последовательным интерфейсом связи RS485.

Версия «А» модуля расширения подключается к ТЕ-порту *Устройства*. В этом случае прошивка *Устройства* должна поддерживать механизм работы с ключевыми словами и пользовательскими регистрами.

Версия «В» модуля расширения подключается к последовательному интерфейсу RS485 *Устройства*. В этом случае *Устройство* должно быть оборудовано интерфейсом RS485 и иметь соответствующую версию прошивки. Модуль расширения версии «В» имеет уникальный сетевой адрес и набор внутренних регистров данных. Значения регистров данных предназначены для хранения состояний входных сигналов и значений количества подсчитанных импульсов или частоты сигналов на входах. Режим дискретного входа (для первых семи входов модуля расширения) настраивается и может быть «сигнальный», «счетный» или «частотный».

### 6.4.2. Внешний модуль Bluetooth

Модуль Bluetooth предназначен для приёма и передачи данных между *Устройством* и компьютером по радио каналу. Дальность радиосвязи может составлять до 10 (или до 100 метров), что зависит от типа используемого модуля Bluetooth и условий эксплуатации.

Использование модуля Bluetooth позволяет устанавливать связь с *Устройством* во время проезда транспортного средства рядом с

диспетчерской, КПП или иным пунктом, оборудованным компьютерным средством с Bluetooth-интерфейсом для:

- Съёма данных (чтение записей из *журнала событий*);
- Настройки *Устройства*;
- Управления *Устройством*.

Модуль Bluetooth является всегда ведомым по отношению к Bluetooth устройству со стороны компьютера. Другими словами, модуль Bluetooth автоматически выходит в режим приёма/передачи после успешного «паринга» и соединения инициируемого стороной компьютера.

Для ПРИЁМА/ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ  
ПРОФАЙЛ BLUETOOTH SERIAL PORT

По факту соединения по каналу Bluetooth *Устройство* вырабатывает внутреннее событие, которое может быть обработано *Макро-командой* (см. [1]), например, с целью:

- Возврата текущих навигационных данных или выборки данных из *журнала событий* (LOG);
- Индикации успешного подсоединения с помощью сигнальной лампы или звукового сигнала (используется любой дискретный выход).

#### 6.4.3. Внешний модуль работы с батареей резервного питания

Модуль работы с батареей резервного питания предназначен для обеспечения автономного режима работы *Устройства* в случае отсутствия основного напряжения питания и управления режимом подзаряда батареи резервного питания.

#### 6.4.4. Внешний модуль захвата изображения, фотокамера

Модуль захвата изображения (фотокамера) предназначен для захвата фотоизображения и его передачи *Устройству* по цифровому каналу последовательной передачи данных. *Устройство* принимает данные и передаёт их на удалённый компьютер по GSM/GPRS-каналу.

Принцип работы *Устройства* с фотокамерой основан на событийном управлении, при котором по требуемому событию *Устройство* передает в фотокамеру команду «стоп-кадр», фотокамера производит передачу изображения *Устройству*, которое перенаправляет данные в открытый канал связи GSM CSD или GPRS.

Изображение передаётся в формате JPEG и после записи в двоичный файл (с расширением .jpg) на стороне компьютера-получателя готово для просмотра/редактирования стандартными программными средствами операционных систем. Например, MS Internet Explorer или Adobe Photoshop.

#### **6.4.5. Внешний модуль усилителя низкой частоты**

Модуль усилителя низкой частоты (УНЧ) подключается к аудио выходу *Устройства* и громкоговорителю (динамику) с целью обеспечения громкой связи с водителем или персоналом.



## 7. Подключение

Для подключения устройства необходимо:

1. Отвинтить два винта (А) крышки корпуса\* со стороны гермоввода и отвинтить фиксирующую гайку гермоввода (Б).



2. Проложить соединительный кабель снаружи сквозь обжимную гайку (Б), гермоввод (В) и резиновый уплотнитель крышки (В) так, чтобы длина проводников с внутренней стороны крышки была около 12 см.
3. Фиксировать кабель, завинтив обжимную гайку (Б).
4. Произвести подключение цепей к разъёму **J1** в следующем порядке: Общий, Выводы Rx/Tx интерфейсов «GPS приёмник» и «TE», Входы, Выходы и Питание (+). См. назначение выводов в разделе «Подключение» этого документа. Назначение выводов разъёма **J1** представлено в этом параграфе ниже.
5. Установить плату *Устройства* в корпус, завинтить и закрыть винты А колпачками.

---

\* Корпус, крышки корпуса, гермоввод в комплекте, гайка гермоввода, винты крепления крышек и защитные колпачки могут поставляться отдельно.

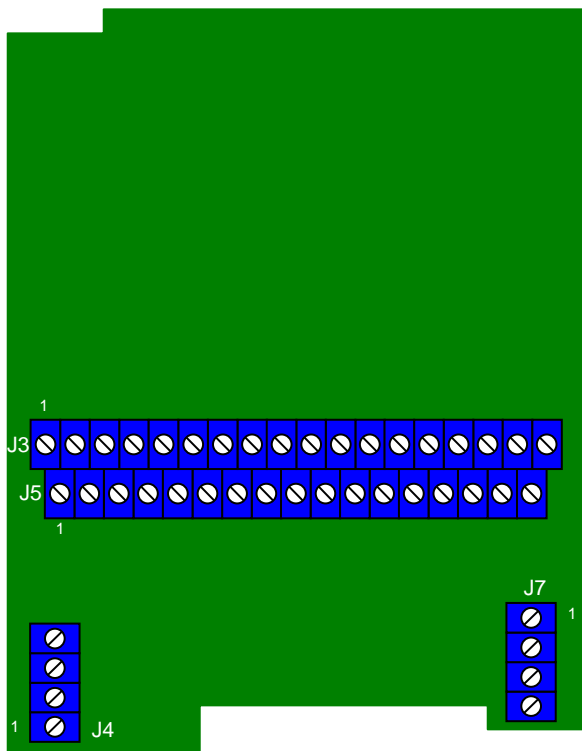
---



Для продления срока эксплуатации и повышения надёжности работы *Устройства* рекомендуется:

- ⚡ Производить подключение цепей питания *Устройства* в одной точке и как можно ближе к аккумуляторной батарее транспортного средства;
- ⚡ Не подключать *Устройство* к цепи питания и не прокладывать кабель питания вблизи генератора и его токоведущих проводников.

Вид платы *Устройства* со стороны размещения элементов (версия 2006 г).



Нумерация винтов начинается со стороны обозначения разъёма

**ВНИМАНИЕ!** Вывод «Питание +5В» может быть использован только для питания GPS-приёмника или LED. Будьте внимательны, **ЗАМЫКАНИЕ ЭТОГО ВЫВОДА С ИНЫМИ ЦЕПЯМИ МОЖЕТ ВЫВЕСТИ УСТРОЙСТВО ИЗ СТРОЯ И ПРЕКРАЩЕНИЮ ГАРАНТИИ!**

#### Разъём J5 (низкий)

1.	Питание (+)	Вход
2.	Общий (-)	Вход
3.	GPS общий	-
4.	GPS TxD	Выход
5.	GPS RxD	Вход
6.	GPS питание +5В	Выход
7.	TE общий	-
8.	TE TxD	Вход
9.	TE RxD	Вход
10.	LED питание +5В	Выход
11.	LED1	Выход
12.	Вход 2 (+)	Вход
13.	Вход 2 (-)	Вход
14.	Вход 1 (+)	Вход
15.	Вход 1 (-)	Вход
16.	Выход 1 (+)	Выход
17.	Выход 1 (-)	Выход

#### Разъём J3 (высокий)

1.	Вход 3 (+)	Вход
2.	Вход 3 (-)	Вход
3.	Вход 4 (+)	Вход
4.	Вход 4 (-)	Вход
5.	Выход 2 (+)	Выход
6.	Выход 2 (-)	Выход
7.	Выход 3 (+)	Выход
8.	Выход 3 (-)	Выход
9.	Выход 4 (+)	Выход
10.	Выход 4 (-)	Выход
11.	Общий	-
12.	1WB	Выход
13.	LED 2	Выход
14.	LED GPRS	Выход
15.	Питание +5В	Выход
16.	RS485 (A) или CANL	В/В
17.	RS485 (B) или CANH	В/В
18.	Общий	-

#### Разъём J4

1.	MIC (+)	Вход
2.	MIC (-)	Вход
3.	SPK (+)	Выход
4.	SPK (-)	Выход

#### Разъём J7

1.	Аналог. вход 2 (+)	Вход
2.	Аналог. вход 3 (+)	Вход
3.	Аналог. вход 4 (+)	Вход
4.	Общий	-

## 7.1. Варианты подключения

### 7.1.1. Подключение GPS приёмника FALCOM NAVI-S-1 или NAVI-S-2

Перед подключением необходимо обрезать кабель GPS приёмника необходимой длины. Подключение производится к разъёму J5 *Устройства* согласно цветовой маркировке выводов указанной в таблице:

Винт J5	Назначение	Провод
3	Общий	Зелёный
4	Данные	Белый
5	Данные	Красный
6	Питание +5В	Желтый

### 7.1.2. Подключение GPS приёмника GlobalSat BR-355

Перед подключением необходимо обрезать кабель GPS приёмника необходимой длины. Подключение производится к разъёму J5 *Устройства* согласно цветовой маркировке выводов указанной в таблице:

Винт J5	Назначение	Провод
3	Общий	Чёрный
4	Данные	Белый
5	Данные	Зелёный
6	Питание +5В	Красный



### 7.1.3. Подключение GPS приёмника GlobalSat MR-350

Перед подключением необходимо обрезать кабель GPS приёмника необходимой длины. Подключение производится к разъёму J5 *Устройства* согласно цветовой маркировке выводов указанной в таблице:

Винт J5	Назначение	Провод
3	Общий	Чёрный
4	Данные	Белый
5	Данные	Зелёный
6	Питание +5В	Красный



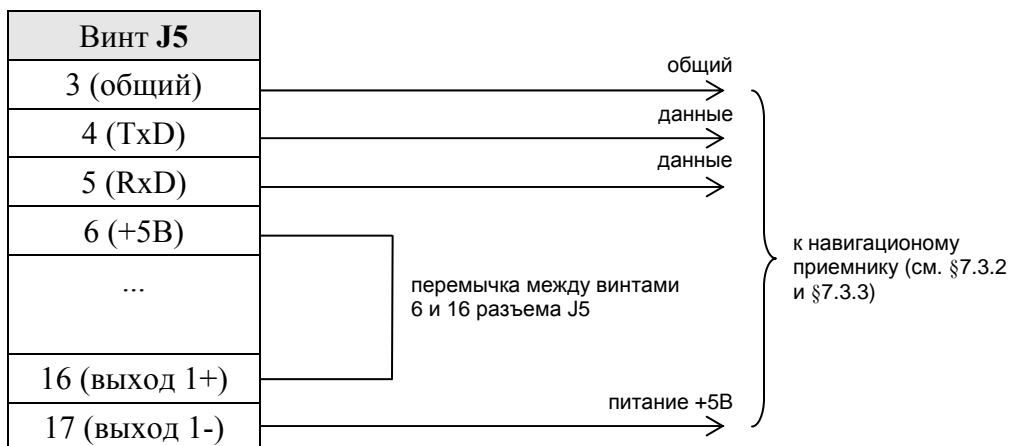
### 7.1.4. Подключение GPS приёмника LEADTEK 9451

Перед подключением необходимо: обрезать кабель GPS приёмника необходимой длины; настроить скорость GPS- порта *Устройства* на **9600 бит/сек** (см. описание команды `&set.nmea`). Подключение производится к разъёму J5 *Устройства* согласно цветовой маркировке выводов указанной в таблице:

Винт J5	Назначение	Провод	Примечание
3	Общий	Чёрный	
4	Данные	Желтый	Подсоединять не обязательно
5	Данные	Коричневый	
6	Питание +5В	Красный	

### 7.1.5. Подключение GPS-приёмника с управлением по питанию

Для обеспечения программного (по событию) управления питанием навигационного приёмника необходимо использовать один из дискретных выходов включенных последовательно с шиной +5 В приемника. Вариант такого подключения с использованием дискретного выхода 1 показан ниже.



Подробнее см. описание команды `&set.relay` и объекта OBJ\_RELAY в «Книга II. Руководство администратора».

### 7.1.6. Подключение *Устройства* к СОМ-порту компьютера

Подключение *Устройства* к компьютеру с помощью кабеля-переходника производится согласно общепринятой нумерации выводов разъема DB9-F или DB9-M.

Устройство ⇔ Кабель-переходник ⇔ Компьютер

Подключение разъёма DB9 к разъёму J5 *Устройства*:

Винт <b>J5</b>	Назначение	Вывод <b>DB-9-F</b>	Вывод <b>DB-9-M</b>
7	Общий	5	5
8	TxD	2	3
9	RxD	3	2

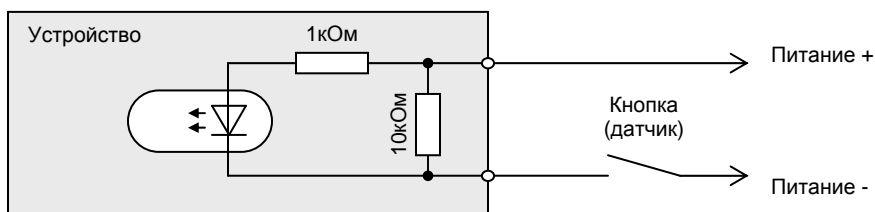
### 7.1.7. Подключение контактора к релейному входу *Устройства*

Для регистрации сигнала замкнуто/разомкнуто с «сухого контакта» (например, кнопка или «импульсный» датчик расхода топлива) необходимо использовать внешний источник питания, в качестве которого можно использовать например цепь «плюс» транспортного средства.

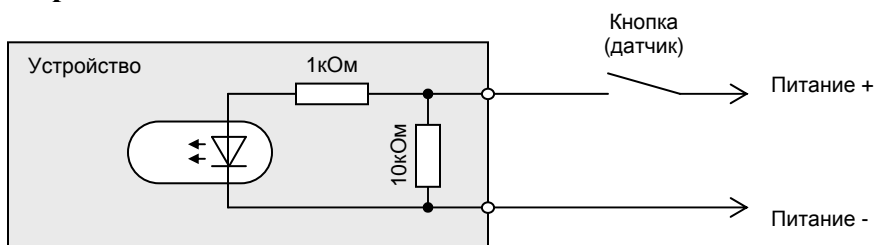
В зависимости от условий эксплуатации *Устройства* предлагается два варианта подключения релейных входов для контакторов «общий минус» или «общий плюс».

- С целью снижения тока при постоянно замкнутом контакте допускается включение дополнительного резистора последовательно с контактом (кнопкой) из расчёта минимального тока срабатывания релейного входа *Устройства* равного 2 мА и формулу [7], см. параграф 6.2.8. Релейные входы).

#### Вариант 1 – общий минус



#### Вариант 2 – общий плюс



- Дискретный вход *Устройства* может регистрировать сигнал вне зависимости от полярности подключения к внешнему источнику питания.

Подключение внешних контакторов к *Устройству* производится согласно таблице:

Винт <b>J5</b>	Назначение	Винт <b>J3</b>	Назначение
12	Вход 2+	1	Вход 3+
13	Вход 2-	2	Вход 3-
14	Вход 1+	3	Вход 4+
15	Вход 1-	4	Вход 4-

### 7.1.8. Подключение контакта IGNITION замка зажигания

- Для информации: контакт первичной цепи зажигания (Primary Ignition) соединяется с цепью питания +12В, когда ключ повернут в замке зажигания в положение "Run" (зажигание) или в положение "Start" (стартер). На контакте IGNITION питание отсутствует, когда ключ зажигания повернут в положение "OFF" (выключено) или "ACC" (дополнительное). От контакта IGNITION соединительный провод входит в жгут проводов, идущий от замка зажигания автомобиля.

Подключение сигнала IGNITION к дискретному входу *Устройства* позволяет регистрировать моменты включения и выключения зажигания транспортного средства или силового агрегата.

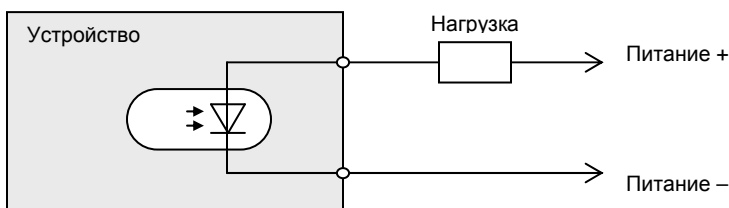
Для регистрации сигнала IGNITION может быть использован любой дискретный вход *Устройства*.

В таблице ниже представлены варианты подсоединения контакта IGNITION к дискретным входам *Устройства*:

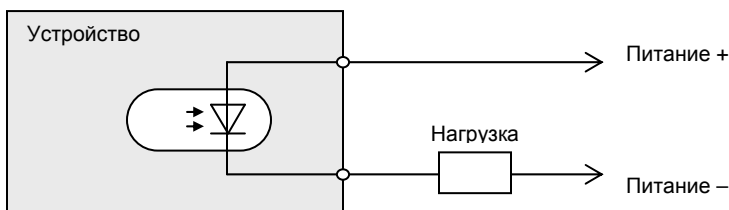
№ входа	Клеммник Винт	Назначение
Вход 1	J5-14	IGNITION
	J5-15	Общий
Вход 2	J5-12	IGNITION
	J5-13	Общий
Вход 3	J3-1	IGNITION
	J3-2	Общий
Вход 4	J3-3	IGNITION
	J3-4	Общий

### 7.1.9. Подключение нагрузки к релейному выходу *Устройства*

Для управления внешней нагрузкой (например, реле) используется релейный выход *Устройства* и внешний источник питания. Минимально допустимое сопротивление нагрузки зависит от напряжения внешнего источника питания и рассчитывается по формуле [8] (см. параграф 6.2.9. Релейные выходы).



ИЛИ



- Релейный выход *Устройства* может управлять током протекающим в нагрузке вне зависимости от полярности подключения к внешнему источнику питания.

Подключение нагрузки к релейным выходам *Устройства* производится согласно таблице:

Винт <b>J5</b>	Назначение	Винт <b>J3</b>	Назначение
16	Выход 1+	5	Выход 2+
17	Вход 1-	6	Выход 2-
		7	Выход 3+
		8	Выход 3-
		9	Выход 4+
		10	Выход 4-



**7.1.10. Подключение микрофона**

*Устройство* оборудовано дифференциальным входом для подключения микроэлектретного микрофона. Микрофон подключается к разъёму J4 согласно таблице:

Винт J4	Назначение
1	MIC+
2	MIC-

**!** РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ МИКРОЭЛЕКТРЕТНЫЙ МИКРОФОН С FET БУФЕРОМ 2.0В или 2.5В.

**7.1.11. Подключение громкой связи**

*Устройство* оборудовано дифференциальным выходом для подключения усилителя низкой частоты или динамической нагрузки. Дифференциальные аудио выходы *Устройства* выведены на разъём J4 согласно таблице:

Винт J4	Назначение
3	SPK+
4	SPK-

Допустимые параметры нагрузки:

Parameter	Limit
Output level (differential)	$\geq 4.0 \text{ V}$
Output level (dynamic load = 32 $\Omega$ )	$\geq 2.8 \text{ V}$
Gain PCMIN (5) to BEARP/BEARN (differential)	$-9 \text{ dB} \pm 1$
Distortion at 1 kHz and maximum output level	$\leq 5 \%$
Offset, SPK+ to SPK-	$\pm 30 \text{ mV}$
Ear-piece mute-switch attenuation	$\geq 40 \text{ dB}$

Ear piece model	Impedance	Tolerance
Dynamic ear piece	$[32 \Omega + 800 \mu\text{H}] // 100 \text{ pF}$	$\pm 20 \%$
Dynamic ear piece	$[150 \Omega + 800 \mu\text{H}] // 100 \text{ pF}$	$\pm 20 \%$
Piezo ear piece	$1 \text{ k}\Omega + 60\text{nF}$	$\pm 20 \%$

**7.1.12. Подключение аналогового источника сигнала к *Устройству***

*Устройство* оборудовано четырьмя аналоговыми входами. По умолчанию первый аналоговый вход используется для мониторинга уровня напряжения источника питания *Устройства*. Оставшиеся три аналоговых входа выведены на разъём J5 согласно таблице:

Винт J7	Назначение
1	Вход 2
2	Вход 3
3	Вход 4
4	Общий

Аналоговый вход 1 подключен к шине (+) питания *Устройства*.

**!** АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ УСТРОЙСТВА ПОЛЯРНЫЕ И НЕЗАЩИЩЁННЫЕ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ! При подключении источника сигнала следует соблюдать полярность и не располагать соединительный кабель вблизи с источниками электромагнитного излучения (например генератор).

**7.1.13. Подключение датчика температуры Геликс-TS1 к *Устройству***

Датчик температуры Геликс-TS1 подключается к 1WB -порту *Устройства* (разъём J3) согласно таблице:

Винт J3	Назначение	Вывод Геликс-TS
11	Общий	Желтый
12	Данные	Красный
15	Питание +5В	Белый (черный)

**7.1.14. Подключение Bluetooth-адаптера Геликс-ВТ к Устройству**

Адаптер Геликс-ВТ (Bluetooth Class 2) или Геликс-ВТ1 (Bluetooth Class 1) подключается к *TE*-порту *Устройства* (разъём J5) согласно таблице:

Винты клеммника J5	Назначение	Вывод Геликс-ВТ
7	Общий	Желтый
8	TxD	Красный
9	RxD	Зелёный
10	Питание +5В	Белый (черный)

- Для обеспечения связи компьютера с *Устройством* по каналу Bluetooth предварительно необходимо произвести настройки *Устройства* в соответствии с системой команд адаптера Геликс-ВТ. Версия прошивки *Устройства* должна поддерживать работу с ключевыми словами (команды `&add.key`, `&get.key` и `&del.key`). Например, для Геликс-ВТ версии OSA:

```
&se.sys=,,,,,21
```

```
&del.message
```

```
&add.me=%LF%CRBTE=0%LF%CRBTLN=G2.%SI%LF%CR
```

```
&add.me=###
```

```
&add.me=BTEXT%LF%CR
```

```
&del.key
```

```
&add.key=DISCONNECT
```

```
&add.key=CONNECTION DONE
```

```
&del.macro
```

```
&add.macro=2
```

```
&set.macro=1,1,11,1,1,7,2,0
```

```
&set.macro=2,1,11,2,1,7,3,0
```

**7.1.15. Подключение фотокамеры Геликс-SAM к Устройству**

Фотокамера Геликс-SAM подключается к *TE*-порту *Устройства* (разъём J5) согласно таблице:

Винт J5	Назначение	Вывод Геликс-SAM
7	Общий	Желтый
8	Данные	Красный
9	Данные	Зелёный
10	Питание +5В	Белый (черный)

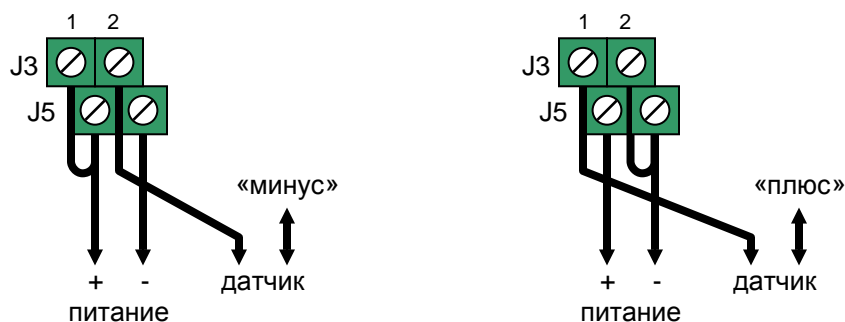
Перед подсоединением фотокамеры Геликс-SAM к *Устройству* рекомендуется подсоединить фотокамеру к последовательному RS232 порту компьютера и запустить программу CAM-test.exe (OS Windows-XP) для регулировки фокуса и ориентации. В этом случае питание фотокамеры можно произвести от клавиатурного или USB-порта компьютера.

**7.1.16. Подключение импульсного расходомера топлива к Устройству**

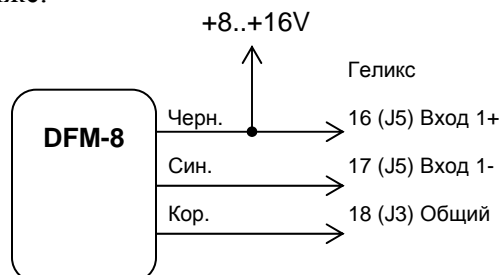
Импульсный расходомер топлива (например, VZO-4-OEM или VZO-8-OEM) подключается к дискретному входу *Устройства* (см. «7.1.7. Подключение контактора к релейному входу Устройства»). При этом в настройках *Устройства* должен быть определен макрос для изменения значения программного счётчика. Например, если расходомер подключен к третьему дискретному входу, то макрос будет таким:

**OBJ\_ZONE.3.OPEN => OBJ\_COUNTER.2.INCREMENT**

Подключение импульсного расходомера к входу *Устройства* может быть выполнено одним из двух способов: «замыканием на плюс» или «замыканием на минус». Пример ниже служит для случая подключения датчика к третьему дискретному входу:



Расходомер типа **DFM-8** (двухпроводный со схемой получения разностного импульсного сигнала потоков топлива на выходе) подключается к цепи питания от 8 до 16 В постоянного тока и имеет импульсный выход управляемый встроенным транзистором. Пример схемы подключения см. на рисунке ниже.



### 7.1.17. Подключение датчика уровня топлива к *Устройству*

*Устройство* может принимать данные от датчиков уровня топлива нескольких производителей:

- по последовательному RS232 порту: **ДУЖ-12** (г.Москва) и **ДУТ** (г.Минск).
- по аналоговому порту: любые датчики с напряжением на выходе от +5 до +50В.

**!** Не допускается подсоединение шин питания *Устройства* и датчика к клемме «плюс» и «минус» аккумулятора, если на транспортном средстве установлена кнопка «отключение массы» и датчик уровня не имеет встроенный изолированный преобразователь напряжения. В этом случае рекомендуется использовать внешний изолированный DC/DC преобразователь напряжения для питания *Устройства*.

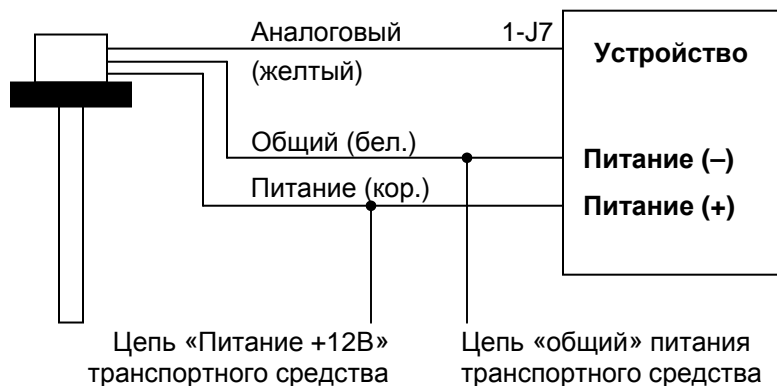
Проверить отсутствие (или наличие) встроенного изолированного преобразователя напряжения в датчике уровня можно с помощью прибора измерения электрического сопротивления цепи «корпус датчика» и «питание общий» датчика уровня топлива.

#### 7.1.17.1 Подключение датчика уровня версии с аналоговым выходом

При использовании аналогового выхода датчика уровня необходимо руководствоваться описанием параграфа 7.1.12. в этом документе и подсоединить аналоговый выход датчика уровня к аналоговому входу *Устройства*.

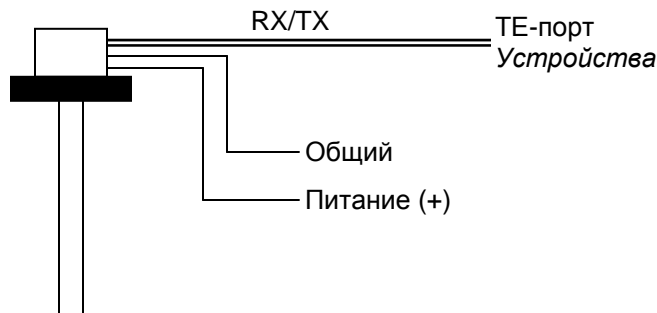
Следует помнить, что для обеспечения точного измерения значения аналогового сигнала выводы «Общий» датчика уровня и *Устройства*

необходимо подсоединять к цепи питания в одной точке (см. рисунок ниже, пример подключения аналогового выхода датчика уровня к аналоговому входу 2 *Устройства*):



#### 7.1.17.2 Подключение датчика ДУЖ-12 с интерфейсом RS232

Если Ваше решение основано на регистрации цифровых данных, тогда цифровой порт датчика уровня подключается к ТЕ-порту *Устройства* на скорости согласованной с настройками порта датчика уровня:

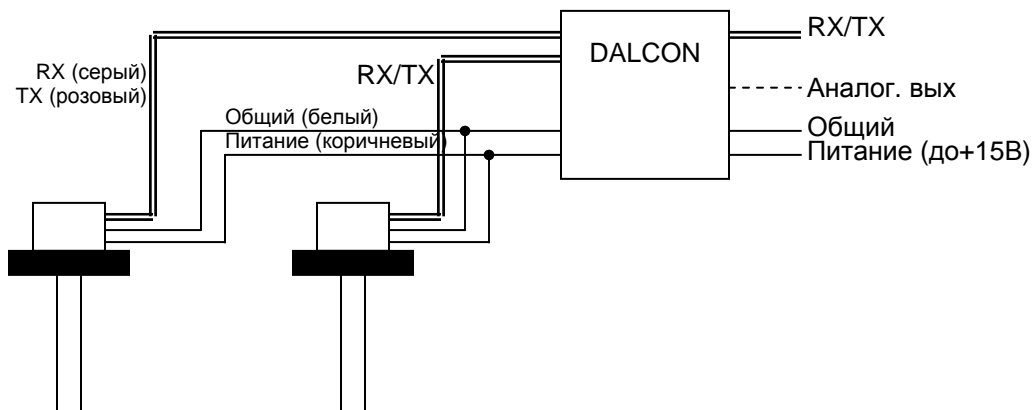


В таблице ниже представлен порядок подключения последовательного порта датчика ДУЖ-12 к ТЕ порту *Устройства* (скорость порта ТЕ должна быть 19200 бит/сек):

ДУЖ-12	Описание	Клеммник-винт <i>Устройства</i>
Белый	GND (общий)	J5-7
Серый	RX (вход)	J5-8
Розовый	TX (выход)	J5-9

Пример настроек *Устройства* необходимых для приёма данных уровня топлива по цифровому каналу и их записи в ЛОГ представлен в документе «Руководство администратора. Приложение 6. Регистрация уровня топлива»

Работа с двумя датчиками уровня топлива ДУЖ-12 производится с применением концентратора сигналов DAL CON ( производство Омникомм) по схеме представленной ниже.

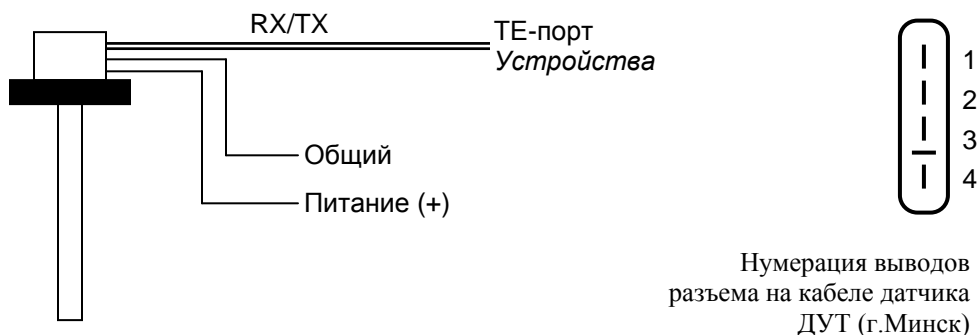


Заметим, устройство DALC ON имеет аналоговый выход, который при необходимости может быть подсоединён к аналоговому входу *Устройства* (см. 7.1.12. в этом документе).

### 7.1.17.3 Подключение датчика ДУТ или Стрела с интерфейсом RS232

Датчик уровня топлива (« ДУТ» производства г.Минск или «Стрела» производства г.Челябинск) имеет 4-х проводный кабель с установленным производителем герметичным автомобильным разъемом, на который выведено питание и последовательный RS232 интерфейс. В таблице ниже представлено соответствие клемм разъема датчика и винтового клеммника *Устройства*.

! При наличии на транспортном средстве кнопки «отключение массы» подсоединение шин питания *Устройства* и датчика к клемме «плюс» и «минус» аккумулятора не допускается.



ДУТ (г.Минск) Цвет (разъём)	Описание	Клеммник-винт Устройства
Зелёны (1)	GND (общий)	J5-7
Красный (2)	+10..30В (питание)	J5-1
Белый (3)	TX (выход)	J5-9
Белый (4)	RX (вход)	J5-8

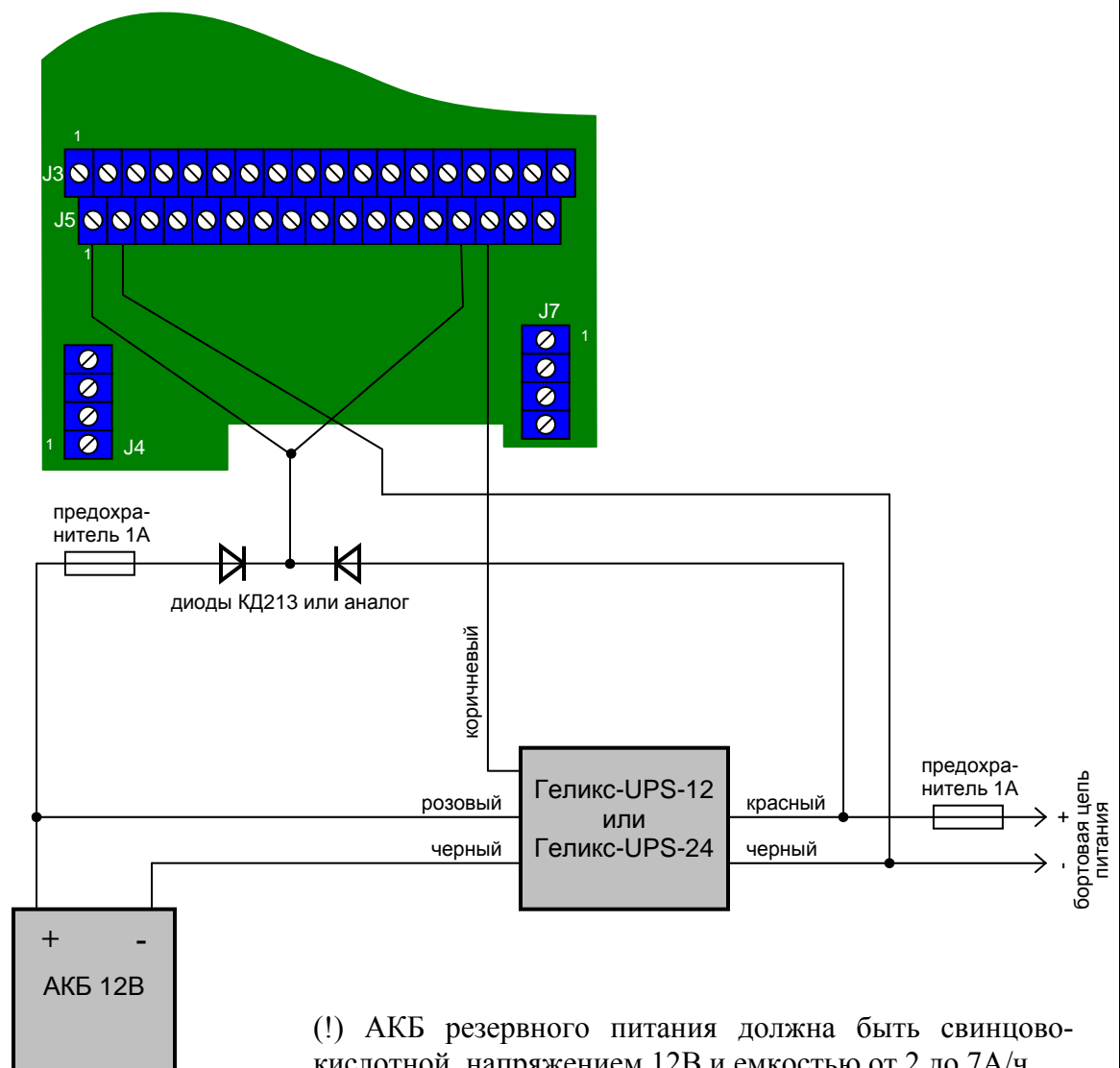
Пример настроек *Устройства* необходимых для приёма данных уровня топлива по цифровому каналу и их записи в ЛОГ представлен в документе «Руководство администратора. Приложение 6. Регистрация уровня топлива»



### 7.1.18. Подключение Геликс-UPS-12 (-24) к Устройству

Контроллер подзаряда АКБ резервного питания Геликс-UPS-12 (или Геликс-UPS-24) имеет управляющий вывод, сигнал которого становится равным нулю при пропадании основного напряжения питания. Этот сигнал может быть подан на вход ПЛК Геликс-2, например, с целью записи внеочередной записи в ЛОГ или передачи сообщения.

Пример подключения контроллера подзаряда Геликс-UPS, ПЛК Геликс-2 и АКБ резервного питания с контролем состояния «разряд/подзаряд» представлен ниже. Контроль «разряд/подзаряд» производится в этом примере сигналом на входе №1 ПЛК Геликс-2.



**7.1.19. Подключение считывателя карт доступа к Устройству**

Считыватель бесконтактных карт доступа (типа ЕН-03 или ЕМ-02, производитель ЗАО «СКД», г.Санкт-Петербург) подключается к ПЛК Геликс-2 согласно таблице:

Геликс-2 (клеммник-винт)	ЕН-03 или ЕМ-02 (цвет провода)	Назначение
J5-1	Красный	Питание 9-18В
J3-13	Оранжевый	Данные
J3-18	Чёрный	Общий

**!** Внимание! допустимое напряжение питания считывателя карт доступа ЕН-03 и ЕМ-02 лежит в пределах от 9 до 18В.

При необходимости, контроллер Геликс-2 может производить управление звуковым сигналом встроенным в считывателе. Для управления звуковым сигналом может использоваться любой дискретный (релейный) выход контроллера Геликс-2 с замыканием на «землю». Например:

Геликс-2 (клеммник-винт)	ЕН-03 или ЕМ-02 (цвет провода)	Назначение
J3-18 замкнуть J5-17	-	Общий, Выход1(-)
J5-16	Коричневый	Выход1(+), Звук

## 7.2. Порядок и рекомендации по установке *Устройства* на объект мониторинга

При установке *Устройства* следует руководствоваться «Инструкцией по установке» (далее по тексту Инструкция) входящей в комплект поставки *Устройства* (листовка формата А5), а также материалом Главы 7 настоящего документа.

- 1). Подключение питания к устройству производить только после выполнения работ по пп.2 – 9.
- 2). **Установка GPS- приёмника (антенны).** GPS- антенна должна быть установлена в горизонтальном положении или с небольшим отклонением от горизонтальной плоскости.

При использовании комбинированного навигационного приёмника с антенной (например, типа GlobalSat BR355, FALCOM NAVI-S (или аналогичные) не рекомендуется устанавливать вне транспортного средства, так как его корпус не защищен от проникновения влаги. Для установки GPS- приёмника вне ТС используйте соответствующую модель приемника, например GlobalSat MR-350.

Устанавливать GPS-антенну требуется на максимально возможном удалении от GSM- антенны, а также от иных предметов радиоизлучения (например, антенна мобильной радиостанции). Установка GPS- антенны под металлическими или металлизированными предметами/поверхностями может снизить качество принимаемого сигнала или привести к потере фиксации местоположения. Установку GPS-антенны желательно производить в скрытом месте (например, в приборной панели ТС), с которого допустим максимально возможный обзор небесной сферы от зенита. Подсоединение GPS-антенны производится через кабельный ввод крышки *Устройства* к MMCX-разъёму установленному на плате *Устройства*. Подсоединение GPS-приёмника производится через кабельный ввод крышки *Устройства* к винтовому клеммнику винтового клеммника J3 согласно Инструкции. Винты должен быть зафиксирован цапон-лаком. Коаксиальный кабель GPS-антенны необходимо зафиксировать лавсановой стяжкой через отверстие на плате

- 3). **Установка GSM- антенны.** GSM- антенна устанавливается на максимально возможном удалении от GPS-приёмника (антенны). Желательно установку GSM- антенны производить в скрытом месте (например, в приборной панели ТС). В версии *Устройства* с FME-разъёмом на крышке корпуса GSM-антенна подсоединяется к FME-разъёму и фиксируется гайкой с надлежащим усилием. В версии *Устройства* с GSM-MMCX-R/A-антенной подсоединение антенны производится через кабельный ввод непосредственно к GSM- модему установленному на плате *Устройства*. При этом, с целью фиксации коаксиального кабеля внутри корпуса *Устройства*, кабель должен проходить между корпусом *Устройства* и клеммником J5 со стороны первого винта.

- 4). **Подключение датчиков типа «сухой контакт» (кнопка), источников аналоговых сигналов (датчик уровня топлива) и релейных устройств (реле, лампа).** Датчики, реле и источники аналоговых сигналов подключаются к клеммнику *Устройства* согласно рекомендациям поставщика конечного решения. Концы соединительных проводников должны быть облужены на 4-5 мм или обжаты изолированным наконечником марки ТИС-0.25-6 (Т ИС-0.34-6 или аналогичный), вставлены до упора в соответствующее гнездо винтового клеммника и закреплены винтом с надлежащим усилием. Винты должны быть зафиксированы цапон-лаком.
- 5). **Неиспользуемые винты клеммников *Устройства*** должны оставаться свободными. Винты закрутить с надлежащим усилием и зафиксировать цапон-лаком.
- 6). **Подключение *Устройства* к цепи питания.** Подключение к цепи питания ТС может производиться как к выводу IGNITION замка зажигания, так и к аккумуляторной батарее ТС в зависимости от требований поставщика конечного решения. При этом необходима установка защитного предохранителя на кабель в цепи «Питание+». Для ТС 12 В предохранитель должен быть 1А. Для ТС24В – 0.5 А. **Подключение *Устройства* к цепи питания производить только при снятой клемме «+» (или «масса») с аккумуляторной батареи ТС!** Концы проводов питания подводимые к устройству должны быть облужены на 4-5 мм или обжаты изолированным наконечником марки ТИС-0.25-6 (ТИС-0.34-6 или аналогичный), вставлены до упора в соответствующее гнездо винтового клеммника и закреплены винтом с надлежащим усилием. Для предупреждения самораскручивания, винты фиксировать цапон-лаком.
- 7). **Сборка *Устройства*.** Установить плату *Устройства* в корпус (крайний полоз). В комплект поставки входит пакетик с двумя винтами и защитными колпачками. Закрывать и закрепить крышку двумя винтами до упора с надлежащим усилием. Установить защитные колпачки в винтовые отверстия крышки. При установке крышки не допускать резких перегибов и натяжений проводов внутри корпуса.
- 8). **Установка *Устройства*** должна обеспечивать его надёжную (жесткую) фиксацию на кронштейне, основании или ином конструктивном элементе объекта мониторинга, при котором вибрация во время движения или иных работах работах не нарушит предопределённого положения *Устройства*. Устанавливать *Устройство* рекомендуется на плоскую поверхность с использованием крепежной скобы АВ800МКЛ с последующей фиксацией концов скобы стяжкой. При установке *Устройства* на кронштейн допускается использовать двухстороннюю липкую монтажную ленту толщиной 2 – 3 мм с фиксацией двумя стяжками по обеим краям корпуса устройства. При вертикальной установке *Устройства* рекомендуется располагать его кабельным вводом вниз.
- 9). Зафиксировать соединительные провода с помощью стяжек или липкой ленты, если вновь проложенные кабели/провода укладываются в штатные

жгуты объекта мониторинга. При необходимости установку сигнальных кабелей проводить в защитные кожухи.

10). При установке и эксплуатации *Устройства* требуется соблюдать правила:

- ✎ Не отсоединять и не присоединять GSM-антенну при включенном питании *Устройства*.
- ✎ Не производить монтаж или демонтаж *Устройства*, а также его кабелей с электрическими цепями ТС при включенном зажигании или включенном питании *Устройства*.
- ✎ Во время эксплуатации ТС все соединительные провода (п.9) и корпус *Устройства* (п.8) должны быть надёжно зафиксированы/закреплены.
- ✎ Не производить соединение электрических цепей методом скрутки без последующей фиксации соединения (например, с помощью обжимной медной трубки) или без изоляции соединения.
- ✎ Не допускать петлеобразного расположения коаксиального кабеля GSM-и GPS-антенн.
- ✎ Не допускать производства сварочных работ на ТС или подсоединения внешнего генератора тока к электрическим цепям и корпусу ТС без предварительного отключения цепи питания *Устройства*.

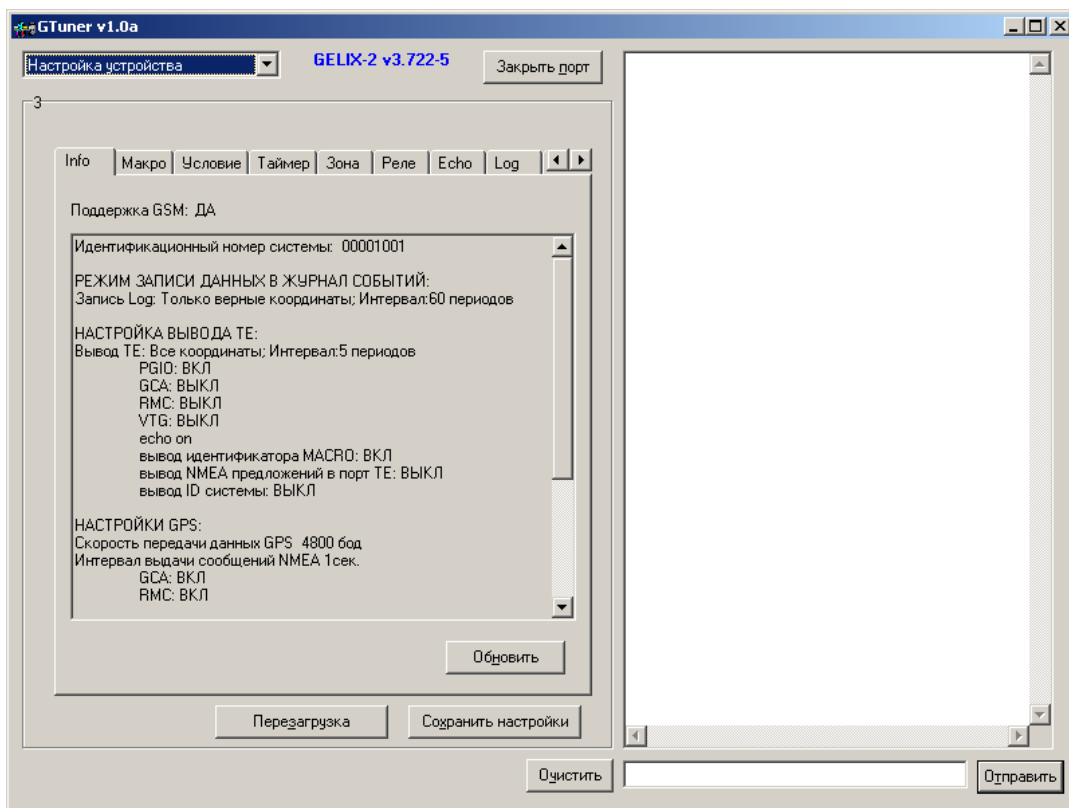
## 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение G-Tuner разработано для MS Windows, связывается с *Устройством* по последовательному порту компьютера и обеспечивает:

- Обновление firmware, пакетное программирование (клонирование)
- Управление и настройку
- Тестирование
- Настройку режимов работы последовательного порта связи

Программа G-Tuner предназначена для

- Клонирования систем при производстве
- Отладки систем
- Демонстрации и обучения



# Приложение 1. Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества «Устройства регистрации данных и I/O управления» результатам испытаний изложенных в Книге III - Тестирование.

Гарантийный срок - 12 месяцев с момента продажи Пользователю, но не более 18 месяцев со дня поставки Продавцу.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездный ремонт или замену неисправного Устройства, в случае если Устройство эксплуатировалось согласно требованиям по п.«4. Основные параметры и характеристики», а также по п.«7. Подключение» изложенными в «Книга I. Руководство по эксплуатации».

Гарантии на «Устройство регистрации данных и I/O управления» не распространяются в случаях:

- нарушения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации
- наличия механических повреждений и перепаяк, не предусмотренных эксплуатационной документацией;
- монтажа и обслуживания Устройства не квалифицированным персоналом;
- использования Устройства не по назначению.

Предприятие изготовитель:

ООО «Геликс Беспроводные Системы»  
Дмитровское шоссе, 93, корп.1  
Москва, 127486

Тел/факс: +7 495 2345-874

Email: [support@gwe.ru](mailto:support@gwe.ru)

<http://www.gwe.ru>

## Приложение 2. Свидетельство о приёмке

«Устройства регистрации навигационных данных и I/O управления»

№ \_\_\_\_\_ соответствует результатам испытаний (см. Книга III - Тестирование)  
*серийный номер*

признано годным к эксплуатации.

МП

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Предприятие, ответственное  
за приемку изделия*

\_\_\_\_\_

*Подпись*

\_\_\_\_\_

*год , месяц , число*



## Приложение 3. Гарантийный талон

ПРЕДПРИЯТИЕ -ИЗГОТОВИТЕЛЬ	
ГЕЛИКС БЕСПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ, ООО	
Тип изделия:	
Серийный номер:	
Дата изготовления:	
Представитель ОТК предприятия-изготовителя:	<i>Подпись и штамп</i>
Адрес для предъявления претензий по качеству работы изделия:	127486 Москва Дмитровское шоссе, 93, корп.1 Факс: +7 (495) 2345-874
ТОРГОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ	
Дата продажи:	
Адрес торгового предприятия:	
Продавец:	<i>Подпись и штамп</i>
Адрес для предъявления претензий по качеству работы изделия:	