

УТВЕРЖДЕН
БАКП.464144.007 РЭ-ЛУ

КОНТРОЛЛЕР НАВИГАЦИОННЫЙ

«КОМПАС»

**Руководство по эксплуатации
БАКП.464144.007 РЭ**

Версия документации 1.01.00

© **ООО «РАТЕОС»**. Все права защищены. ООО «РАТЕОС» прилагает все усилия для того, чтобы информация, содержащаяся в этом документе, являлась точной и надежной.

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

Содержание

Стр.

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	5
1.1	Назначение и состав.....	5
1.2	Общие сведения	5
2	РАЗЪЕМЫ И ИНДИКАТОРЫ	9
2.1	Разъемы	9
2.1.1	NAV antenna	9
2.1.2	GSM antenna.....	9
2.1.3	SIM card	9
2.1.4	POWER.....	9
2.1.5	RS-232	10
2.1.6	IN / OUT	11
2.2	Индикаторы	12
3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ.....	14
3.1	Питание контроллера и внешних устройств.....	14
3.2	Антенны.....	14
3.3	Работа в дифференциальном режиме.....	14
3.4	Работа с внешними датчиками и исполнительными устройствами.....	14
4	РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРОМ	16
4.1	Конфигурация контроллера	16
4.1.1	Общая конфигурация.....	18
4.1.2	Конфигурация GSM/GPRS терминала	19
4.1.3	Конфигурация и настройки УКВ модема.....	20
4.2	Установка контроллера	21
5	ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КОНТРОЛЛЕРОМ	23
5.1	Формат сообщений	23
5.2	Сообщения	26
5.2.1	RM - формат отчетов.....	26
5.2.2	VR - информация об изделии	27
5.2.3	ID - идентификационный номер	28
5.2.4	PN - PIN код.....	28
5.2.5	SA - номер SMS центра	29
5.2.6	DA - номер, на который будут направляться SMS.....	30
5.2.7	PV - местоположение и время.....	30
5.2.8	PE - местоположение, время и дата.....	31
5.2.9	AS - состояние входов и выходов	32
5.2.10	SD - состояние входов и выходов (расширенное).....	33
5.2.11	PS - местоположение, время, дата, входы и выходы	34
5.2.12	OR - время нахождения в GPRS-соединении	36
5.2.13	IP - IP-адрес и TCP-порт	36
5.2.14	AD - интернет-адрес, пароль, логин.....	37
5.2.15	BE - местоположение, время, дата, входы и выходы (бинарное).....	37
5.3	Программирование запланированных отчетов.....	39
5.3.1	Упрощенный формат	39
5.3.2	Полный формат.....	40
6	АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПО GPRS	42
6.1	Идентификация контроллера.....	42
6.2	Пакетная передача с подтверждениями	42
6.2.1	Формат пакета.....	42
6.2.2	Формат подтверждения	43
7	ПАРАМЕТРЫ И КОМАНДЫ КОНФИГУРАЦИИ ВСТРОЕННОГО УКВ МОДЕМА	44
7.1	Адресация	44
7.2	Команды управления УКВ модемом	44
7.2.1	\$MYID - изменение собственного адреса УКВ модема	45
7.2.2	\$TXID - изменение адреса вызываемого УКВ модема	45

7.2.3	\$AIR - параметры передачи данных по эфиру	45
7.2.4	\$COM - параметры передачи данных по последовательному порту	46
7.2.5	\$MDA - Режим работы УКВ модема	47
7.2.6	\$MDB - Режим работы УКВ модема	47
7.2.7	\$TXD - время переключения прием/передача	48
7.2.8	\$PRST - вероятность выхода в эфир при его освобождении	48
7.2.9	\$SLOTT - время между последовательными доступами к каналу	48
7.2.10	\$ACKT - время ожидания подтверждения (режим "точка-точка")	49
7.2.11	\$PACT - время нахождения пакета неполной длины в передающем буфере УКВ модема	49
7.2.12	\$RESPT - время задержки отправки подтверждения (режим "точка-точка")	49
7.2.13	\$RETRY - число ретрансляций пакетов, требующих подтверждения	49
7.2.14	\$PACLEN - максимальный размер пакета данных по эфиру	50
7.2.15	\$MAXPAC - число пакетов, передаваемых в эфир без ожидания подтверждения	50
7.2.16	\$BCMAX - максимальное число одинаковых широкоэмительных пакетов	50
7.2.17	\$BCT - время между последовательными передачами широкоэмительных пакетов	51
7.2.18	\$CRC - проверка контрольной суммы (CRC)	51
7.2.19	\$R - перезагрузка УКВ модема	51
7.2.20	\$E - выход из командного режима	51
7.2.21	\$S - запись внутренних переменных УКВ модема в EEPROM	51
7.2.22	\$IEE - инициализация энергонезависимой памяти (Init Eeprom)	52
7.2.23	\$? - вывод списка доступных команд	52
7.2.24	\$TEST - перевод УКВ модема в режим "ТЕСТ"	52
7.2.25	\$BER - определение параметра «ошибка на бит»	52
8	ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ	54

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящее руководство содержит сведения, необходимые для использования навигационного контроллера **«КОМПАС»** БАКП.464144.007 (далее – контроллер).



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



Прочитайте данное руководство перед включением и использованием контроллера.



Не вставляйте в контроллер SIM карту до того, как произвели его конфигурацию или отключили в ней запрос ввода PIN кода (см. раздел «Конфигурация контроллера»). В противном случае возможна блокировка SIM карты.



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

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Контроллер предназначен для применения в составе различных систем слежения за мобильными объектами, где требуется регистрация географического местоположения объектов и состояния установленных на них датчиков, а также дистанционное управление исполнительными устройствами, например:

- слежение за парком транспортных средств в режиме реального времени;
- регистрация маршрутов транспортных средств для последующего анализа;
- системы безопасности.

Контроллер содержит:

- встроенный 12-ти канальный совмещенный GPS/«Глонасс» приемник, обеспечивающий вычисление географических координат объекта, на котором он установлен, с использованием сигналов спутниковых систем глобального позиционирования GPS (Global Positioning System) и «Глонасс»;
- встроенный двухдиапазонный (900/1800 МГц) GSM терминал, обеспечивающий прием команд и отправку сообщений с информацией о местоположении и состоянии объекта с использованием службы коротких сообщений (SMS) или технологии пакетной передачи данных (GPRS);
- встроенный УКВ модем, обеспечивающий совместно с внешней радиостанцией доставку данных по радиоканалу.

1.2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Навигационный контроллер представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство, обеспечивающее:

- вычисление географических координат объекта, на котором он установлен, с использованием сигналов систем GPS/«Глонасс»;
- определение состояния внешних датчиков;
- отправку полученной информации о местоположении объекта и состоянии внешних датчиков в диспетчерский центр через сотовую сеть оператора GSM с использованием коротких сообщений (SMS) или технологии пакетной передачи данных (GPRS), а также по УКВ радиоканалу;
- управление внешними исполнительными устройствами;
- накопление данных о местоположении и состоянии датчиков во встроенной энергонезависимой памяти (режим «черного ящика») при отсутствии GPRS соединения и автоматическую доставку накопленных данных через GPRS при восстановлении соединения.

Для функционирования контроллера необходимы следующие дополнительные устройства:

- внешняя навигационная GPS/«Глонасс» антенна, установленная так, чтобы обеспечивать наилучшую «прямую видимость» небосвода для приема сигналов не менее чем от четырех навигационных спутников;
- внешняя двухдиапазонная антенна GSM, обеспечивающая связь с сотовой сетью;
- SIM карта выбранного оператора сотовой связи для работы в GSM сети;
- внешняя радиостанция с антенно-фидерным устройством.

Для питания контроллера необходим внешний источник постоянного напряжения от +8 до +32 В, что позволяет питать контроллер непосредственно от бортовой сети различных автомобилей.

Контроллер отправляет в диспетчерский центр набор данных (отчеты), содержащие информацию о местоположении, состоянии внешних датчиков, а также о текущих установках служебных параметров.

Отчеты могут формироваться контроллером в ответ на команду диспетчера, автоматически с заданной периодичностью по времени и/или пройденному расстоянию (запланированные отчеты), а также при заданном изменении состояния сигналов от внешних датчиков.

Для доставки данных в диспетчерский центр используются три канала связи (все три работают одновременно и независимо друг от друга):

- УКВ радиоканал с использованием встроенного УКВ модема и внешней радиостанции;
- GPRS соединение через сеть сотового оператора GSM;
- SMS сообщения через сеть сотового оператора GSM.

По первым двум каналам имеется возможность формирования контроллером как автоматических отчетов с заданной периодичностью по времени и/или пройденному расстоянию, так и отчетов в ответ на запрос диспетчера. При этом режим работы и периодичность задаются для этих каналов независимо.

Доставка же отчетов с использованием SMS сообщений производится только в ответ на запрос в виде SMS сообщения.

Контроллер имеет встроенную энергонезависимую память, в которую записываются автоматические (с заданной для канала GPRS периодичностью) отчеты при отсутствии по любой причине GPRS соединения. При восстановлении GPRS соединения эти запомненные отчеты будут доставлены в диспетчерский центр. Встроенной памяти достаточно для хранения 18 000 отчетов, таким образом, контроллер в состоянии хранить маршрут в течении, например, 12,5 суток (при периодичности раз в минуту) или 1 800 километров пробега (при периодичности раз в 100 метров)

Для вычисления координат и других навигационных параметров контроллер использует сигналы от навигационных спутников, находящихся в «прямой

видимости» GPS/«Глонасс» антенны, поэтому эта антенна должна устанавливаться так, чтобы обеспечить наилучший обзор небосвода. Сигналы от спутников не проходят через металл, бетон и т.д., поэтому определение координат может быть затруднено (снижается точность определения) или вовсе невозможно на узких улицах с высокой застройкой, под мостами, в тоннелях, в зданиях и т.д. От количества и расположения «видимых» спутников зависит точность определения координат. Минимальное количество спутников, требуемое для определения местоположения, - 4 (так называемое 2D решение), но лучшая точность достигается при видимости пяти и более спутников (3D решение).

Для первого после подачи питания на контроллер определения местоположения (вычисления навигационного решения) может потребоваться от 60 до 180 секунд. При кратковременном (до 30 секунд) пропадании сигналов от спутников навигационное решение восстановится через несколько секунд после появления сигналов.

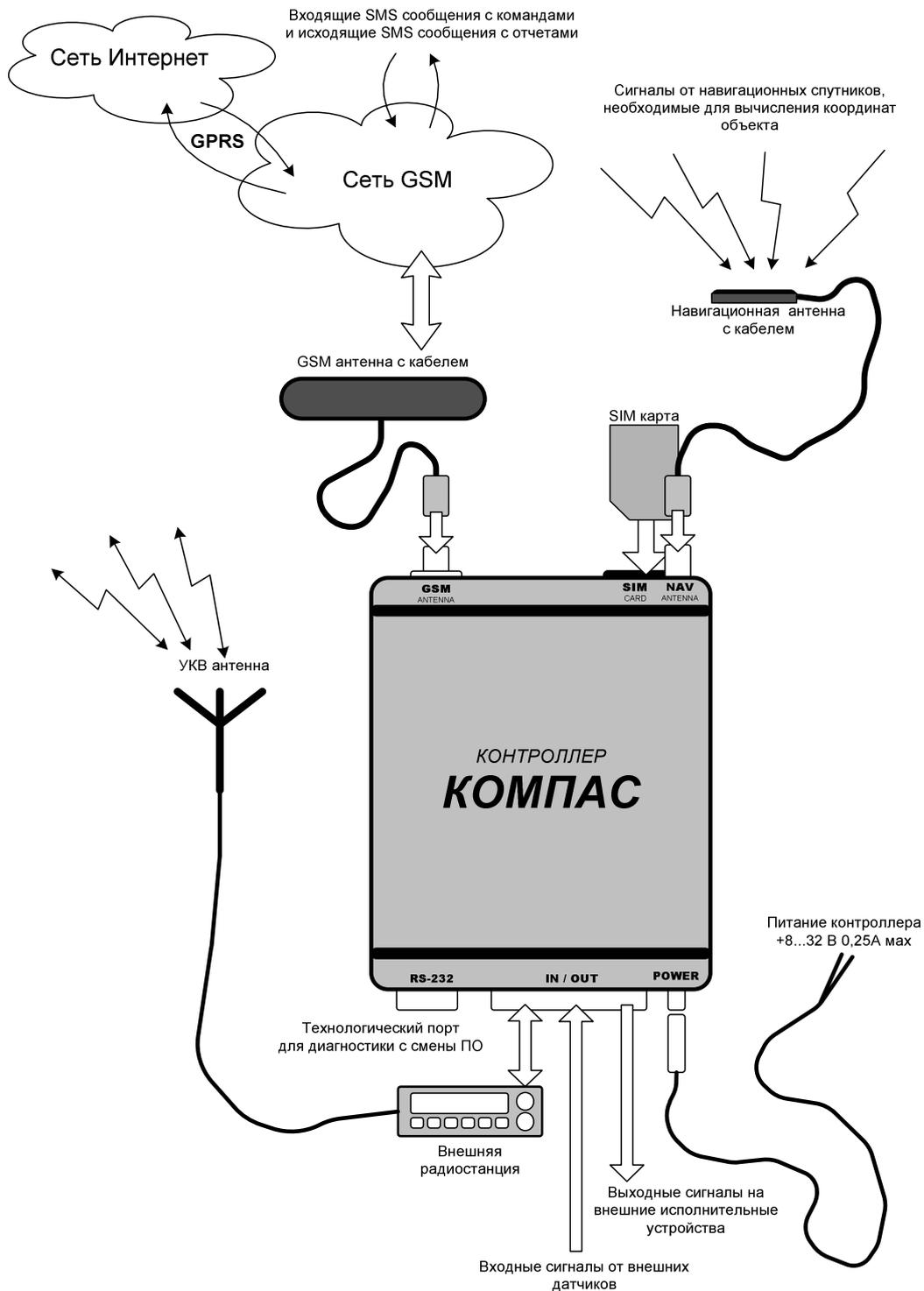


Рисунок 1.1 - Схема соединений контроллера с внешними устройствами

2 РАЗЪЕМЫ И ИНДИКАТОРЫ

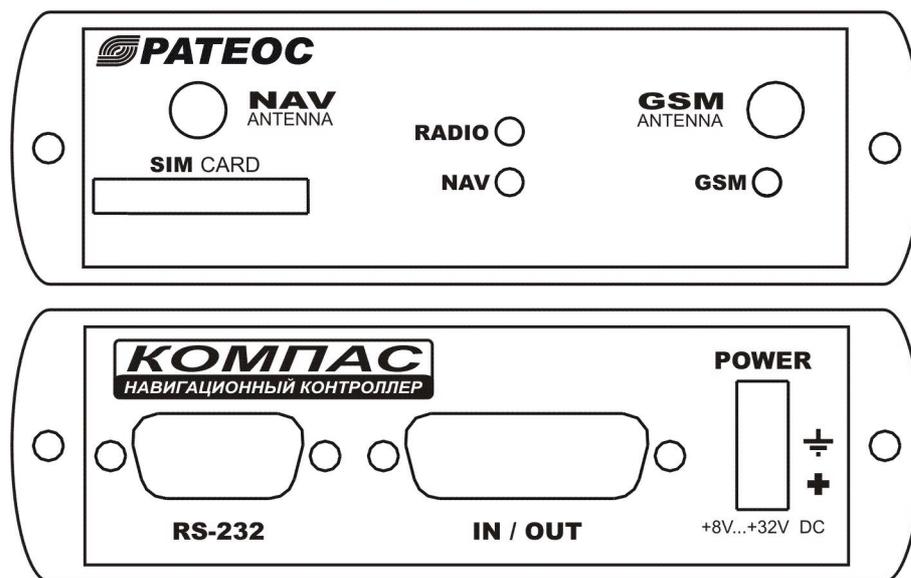


Рисунок 2.1 - Передняя и задняя панели контроллера

2.1 РАЗЪЕМЫ

2.1.1 NAV ANTENNA

Разъем типа SMA для подключения внешней GPS/«Глонасс» антенны. Для питания антенны обеспечивается постоянное напряжение +3 В при токе до 30 мА. Тип антенны выбирается с учетом условий применения.

2.1.2 GSM ANTENNA

Разъем типа SMA для подключения внешней двухдиапазонной (900/1800 МГц) GSM антенны. Тип антенны выбирается с учетом условий применения.

2.1.3 SIM CARD

Держатель для SIM карты выбранного оператора сотовой связи. Контроллер поддерживает как 3 В, так и 5 В SIM карты. Контроллер не сможет получать команды и отправлять отчеты через сотовую сеть без установленной SIM карты.

2.1.4 POWER

POWER Тип: **MiniFit** (вилка)



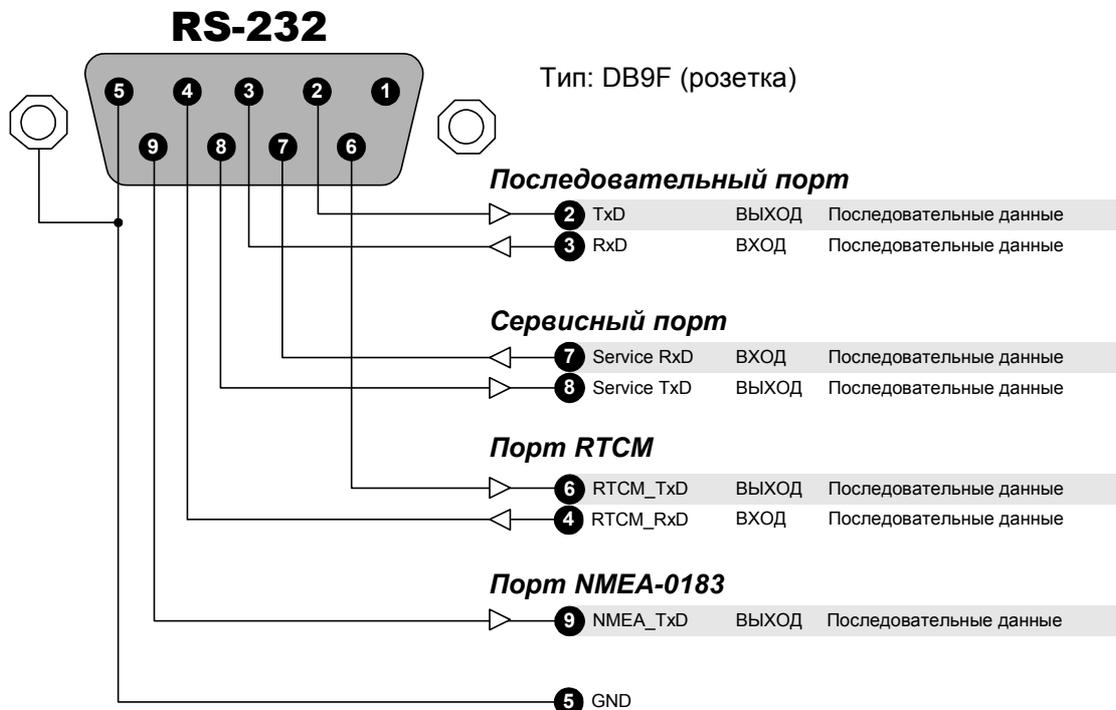
Через этот разъем обеспечивается питание контроллера. Диапазон питающего постоянного напряжения от +8 до +32 В. Средняя потребляемая мощность около 1,4 Вт, но в режиме передачи могут быть пики потребления до 4-5 Вт.

Питание на контроллер можно подавать также и через соответствующий контакт разъема «IN / OUT».



Контроллер не включится, пока на контакт «ON» разъема «IN / OUT» не будет подано напряжение +8...+32 В.

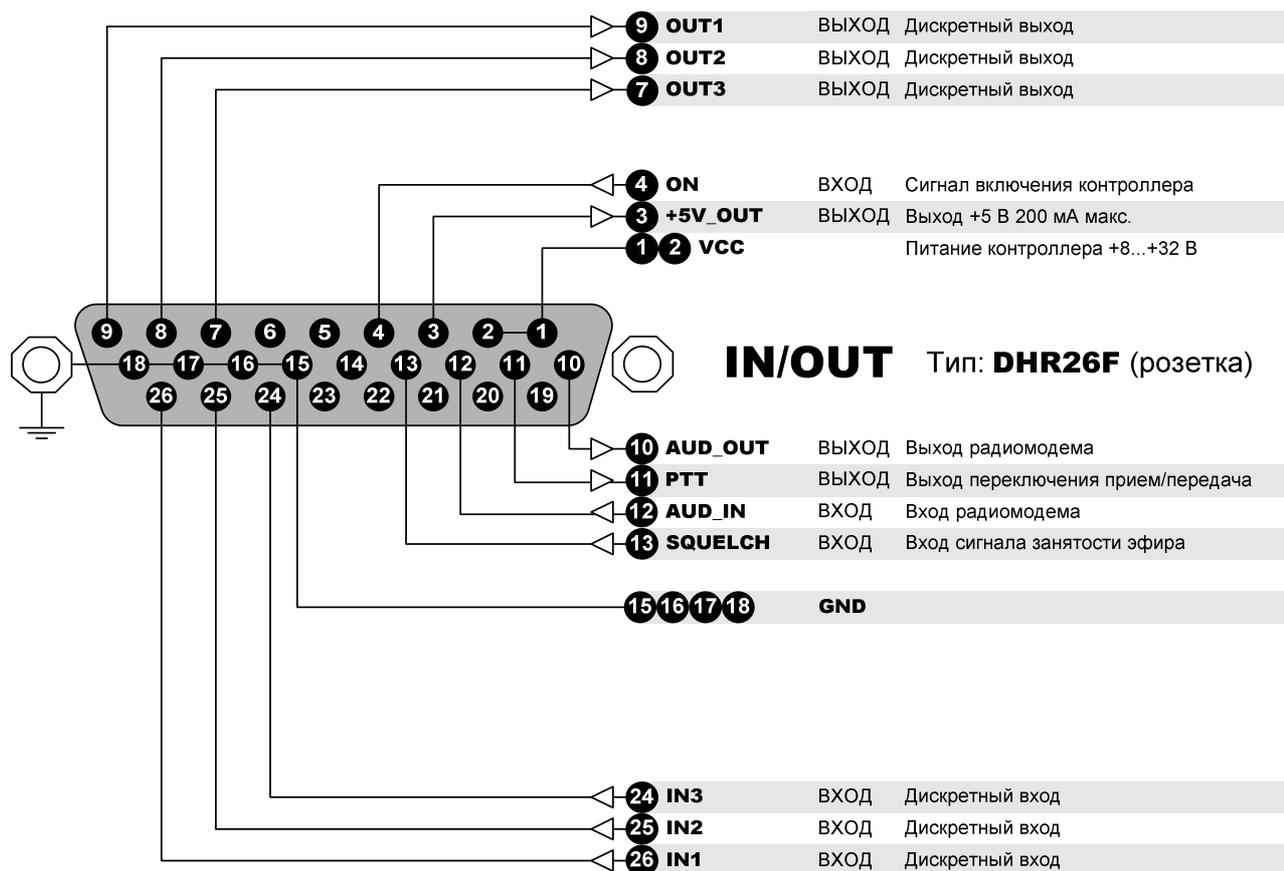
2.1.5 RS-232



На разъем «RS-232» выведены сигналы последовательных портов контроллера:

- **Основной** (контакты 2 и 3). Используется для конфигурации контроллера перед установкой на объект;
- **Сервисный** (контакты 7 и 8). Используется для диагностики контроллера;
- **RTCM** (контакты 4 и 6). Используется для дифференциальных поправок встроенного навигационного приемника по протоколу RTCM (см. раздел «Работа в дифференциальном режиме»);
- **NMEA** (контакт 9). Выход встроенного навигационного приемника в протоколе NMEA.

2.1.6 IN / OUT



Разъем IN / OUT служит для подключения к контроллеру внешней УКВ радиостанции, а также датчиков и исполнительных устройств.

Питание:

- VCC 1 2** «Альтернативный» вход питания контроллера. Соединен внутри с одноименным контактом разъема POWER. Допускается питание контроллера от источника постоянного напряжения от +8 до +32 В, обеспечивающего мощность не менее 6 Вт.
- +5 V_OUT 3** Выход встроенного стабилизатора напряжения +5 В. Может использоваться для питания внешних устройств, потребляющих не более 200 мА.
- ON 4** Сигнал включения контроллера. Контроллер включен при напряжении на этом сигнале от 8 до 32 В.
- GND 15 16 17 18** «Земля» контроллера. Внутри соединена с корпусом.

Внешняя радиостанция:

- AUD_IN 12** Аналоговый вход встроенного УКВ модема с выхода демодулятора радиостанции.
- AUD_OUT 10** Аналоговый выход встроенного УКВ модема на вход модулятора радиостанции.
- PTT 11** Выход переключения режимов прием/передача.
- SQUELCH 13** Вход внешнего сигнала занятости эфира (выход шумоподавителя радиостанции).

Выходы:

OUT1...3 9 8 7 | Используются для включения/выключения внешних исполнительных устройств; управляются по внешним командам. Представляют собой выходы с открытым стоком, допускающие нагрузку до 1 А при напряжении до +30 В.

Входы:

IN1...3 26 25 24 | Используются для подключения внешних датчиков (замкнуто/разомкнуто), соединяющих контакты с «землей» (открытый коллектор, реле, кнопка и т.д.).

2.2 Индикаторы

Контроллер обеспечивает индикацию статуса встроенных GPS/«Глонасс» приемника, GSM терминала и УКВ модема с помощью двухцветных светодиодов:

NAV

<i>Горит красным:</i>	нет навигационного решения
<i>Горит зеленым:</i>	есть навигационное решение
<i>Быстро мигает красным и зеленым попеременно сразу после включения питания:</i>	идет процесс инициализации
<i>Мигает красным и зеленым попеременно через несколько секунд после включения питания:</i>	невозможно ввести PIN-код для SIM-карты

Индикатор GSM показывает независимо статус встроенного GSM терминала (зеленым) и наличие GPRS соединения (красным).

GSM (зеленый)

<i>Не горит:</i>	GSM терминал не включен
<i>Горит:</i>	GSM терминал включен, но не зарегистрирован в сети
<i>Мигает:</i>	GSM терминал включен и зарегистрирован в сети

GSM (красный)

<i>Горит:</i>	Нет соединения с диспетчерским компьютером по GPRS
<i>Не горит:</i>	Соединение с диспетчерским компьютером по GPRS установлено

RADIO (зеленый)

Не горит: В буфере УКВ модема нет данных для отправки в эфир

Горит: В буфере УКВ модема есть данные для отправки в эфир

Мигает: Буфер УКВ модема переполнен

RADIO (красный)

Не горит: УКВ модем в «рабочем» режиме

Горит: УКВ модем в режиме «Программирование»

3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

3.1 ПИТАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА И ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

Внешнее питание следует подавать на разъем «POWER» или на соответствующие контакты разъема «IN / OUT».



Несмотря на наличие встроенного предохранителя, рекомендуется подавать питание на контроллер через внешний предохранитель, рассчитанный на ток 1,5-2,0 А.

В контроллере применены встроенные импульсные стабилизаторы напряжения с высоким КПД, поэтому ток, потребляемый контроллером, обратно пропорционален напряжению питания. Потребляемая мощность в среднем составляет 1,4 Вт (во время работы GSM терминала в режиме передачи возможно пиковое повышение до 4-6 Вт).

На разъем IN / OUT выведено стабилизированное напряжение $+5 \text{ В} \pm 5\%$, которое можно использовать для питания внешних устройств, подключаемых к этим разъемам. Суммарный ток, потребляемый по этой цепи, не должен превышать 200 мА.

На разъеме «IN / OUT» контроллера имеется контакт «ON», позволяющий включать и выключать контроллер внешним сигналом. Контроллер включен, когда на контакт «ON» подано напряжение $+8...+32 \text{ В}$. Рекомендуется подключать этот сигнал к цепи «Зажигание» бортовой сети автомобиля - в этом случае контроллер будет автоматически включаться/выключаться при включении/выключении зажигания. Если не планируется выключать контроллер при выключении зажигания, соедините контакт «ON» с цепью питания «VCC» контроллера – в этом случае контроллер будет работать всегда.

3.2 АНТЕННЫ

Для работы встроенного в контроллер GPS/«Глонасс» приемника необходима внешняя навигационная антенна. Подключайте ее к соответствующему разъему (NAV ANTENNA). Конструктивное исполнение антенны выбирается из условий применения, тип присоединительного разъема – SMA. Рекомендуется использовать активную антенну с напряжением питания $+3 \text{ В}$ при токе потребления до 30 мА.

Для работы встроенного GSM терминала подключайте двухдиапазонную (900/1800 МГц) антенну подходящего конструктивного исполнения. Тип разъема – SMA.

3.3 РАБОТА В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ РЕЖИМЕ

Контроллер имеет последовательный порт (см. раздел «RS-232») для подачи на него так называемых дифференциальных поправок в формате RTCM-104. В этом режиме существенно повышается точность вычисления координат.

Поправки формируются специальной станцией и должны доставляться в контроллер через внешний канал связи (например, отдельный радиомодем).

3.4 РАБОТА С ВНЕШНИМИ ДАТЧИКАМИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

К контроллеру (см. раздел «IN / OUT») можно подключить 3 внешних датчика (замкнуто/разомкнуто) и 3 внешних исполнительных устройства (включено/выключено).

В качестве датчиков можно использовать кнопки, концевые выключатели, выходы с открытым коллектором и т.д. При каждом изменении состояния любого из входов формируется внеочередной отчет формата RPS (см. раздел «PS - местоположение, время, дата, входы и выходы»), который будет доставлен через УКВ радиомодем, GPRS соединение (если оно отсутствует, то отчет запишется во

встроенную память и будет доставлен диспетчеру при восстановлении соединения), а также в виде SMS сообщения.

В качестве исполнительных можно использовать различные устройства (реле, сирены, индикаторы и т.д.). Электрические ограничения на подключение внешних исполнительных устройств описаны в разделе «IN / OUT». Управление (включение/выключение) исполнительных устройств производится по командам AS и SD (см. разделы «AS - состояние входов и выходов» и «SD - состояние входов и выходов (расширенное)»).

4 РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРОМ

4.1 КОНФИГУРАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА

Перед установкой контроллера на объект необходимо произвести его конфигурацию, а именно «прописать» системные параметры, относящиеся к работе встроенных GSM/GPRS терминала и УКВ модема.

Может также потребоваться регулировка выходного уровня и входного усиления встроенного УКВ модема.

Для конфигурации и регулировок потребуется разобрать корпус контроллера для обеспечения доступа к перемычкам и подстроечным резисторам на печатной плате. Для этого следует открутить четыре шестигранных винта разъемов «RS-232» и «IN / OUT» и два винта, крепящих крышку с противоположной стороны контроллера. После этого крышку со стороны антенных разъемов можно аккуратно снять с корпуса (не полностью, от антенных разъемов к плате идут кабели) и вытянуть в ее сторону печатную плату по направляющим в профиле корпуса.

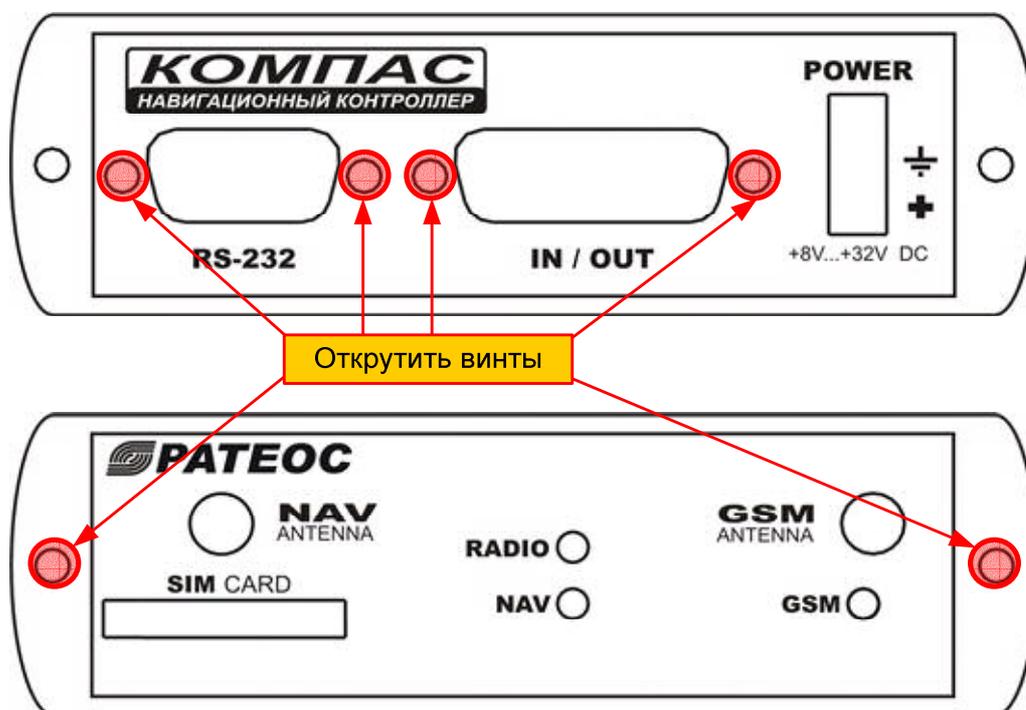


Рисунок 4.1 - Разборка корпуса контроллера

Сборка контроллера после конфигурации и регулировок производится в обратной последовательности.

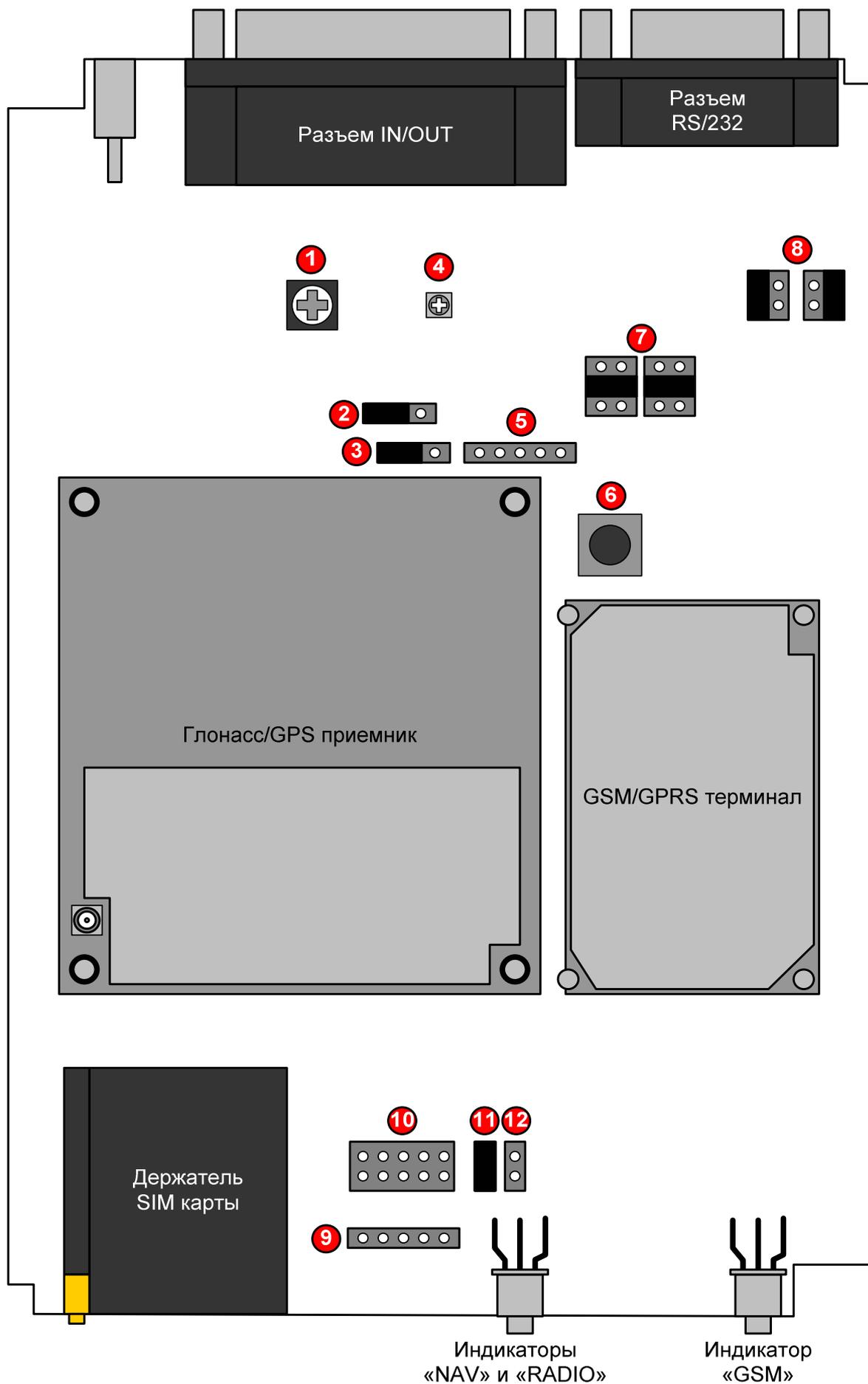


Рисунок 4.2 - Расположение органов управления на плате контроллера

На печатной плате контроллера расположены следующие органы управления (обозначения в соответствии с рисунком 4.2):

- 1 Подстроечный резистор для регулировки выходного уровня УКВ модема (см. раздел «Конфигурация и настройки УКВ модема»).
- 2 Перемычка выбора сигнала занятости эфира (см. раздел «Конфигурация и настройки УКВ модема»).
- 3 Перемычка выбора напряжения питания активной навигационной антенны.
- 4 Подстроечный резистор для регулировки усиления входа УКВ модема (см. раздел «Конфигурация и настройки УКВ модема»).
- 5 Технологический разъем для программирования процессора УКВ модема. **Не используется при работе с контроллером.**
- 6 Кнопка «MODE» для перевода УКВ модема в режим программирования (см. раздел «Конфигурация и настройки УКВ модема»).
- 7 Группа перемычек для выбора подключения основного COM порта (разъем «RS-232») к процессору УКВ модема или центральному процессору контроллера (см. разделы «Конфигурация и настройки УКВ модема» и «Конфигурация GSM/GPRS терминала»).
- 8 Группа перемычек для выбора подключения сервисного COM порта (разъем «RS-232») для диагностики контроллера. **Не используется при работе с контроллером.**
- 9 Технологический разъем для диагностики навигационного приемника контроллера. **Не используется при работе с контроллером.**
- 10 Технологический разъем для программирования центрального процессора контроллера. **Не используется при работе с контроллером.**
- 11 Технологическая перемычка. **Не используется при работе с контроллером.**
- 12 Технологическая перемычка. **Не используется при работе с контроллером.**

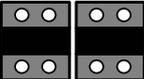
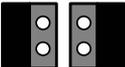
4.1.1 ОБЩАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

Перемычкой 3 выбирается напряжение питания для внешней навигационной антенны (здесь и далее показано для ориентации платы, как на рисунке 4.2):

 Напряжение питания +3 В. Устанавливается изготовителем «по умолчанию».

 Напряжение питания +5 В.

Для штатной работы контроллера перемычка 11 должна быть установлена, а перемычка 12 - не установлена.

Кроме этого, в «рабочем» состоянии группа перемычек 7 должна быть в положении , а группа перемычек 8 - в положении .

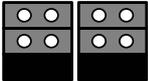
4.1.2 КОНФИГУРАЦИЯ GSM/GPRS ТЕРМИНАЛА

Конфигурация GSM/GPRS терминала заключается в задании системных параметров, относящихся к работе с устанавливаемой в контроллер SIM картой, с сотовой сетью выбранного оператора связи, а также к соединению с диспетчерским компьютером через GPRS.

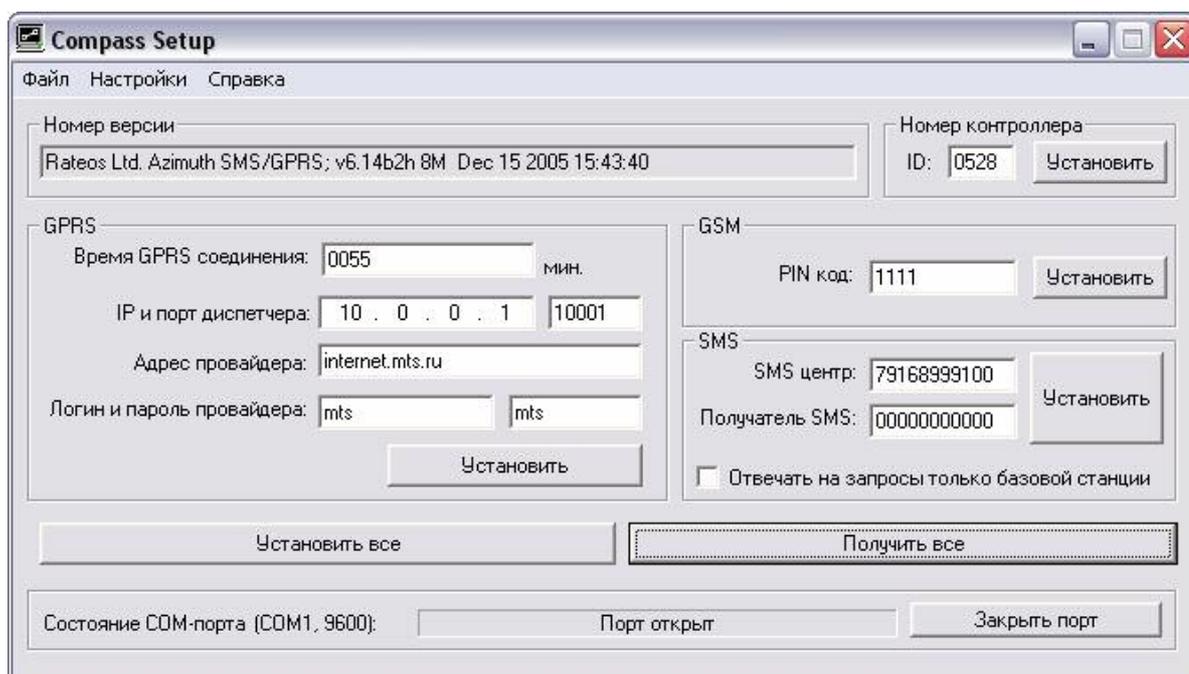
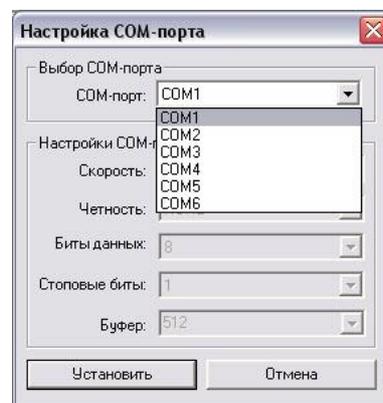
Во время конфигурации задаются:

- номер контроллера в системе;
- PIN код устанавливаемой в контроллер SIM карты;
- номер центра SMS сообщений выбранного сотового оператора (предоставляется оператором). Нужен только, если для обмена отчетами используются SMS сообщения;
- телефонный номер, на который будут отправляться SMS сообщения с отчетами. Если для обмена отчетами SMS сообщения не используются, вводить не обязательно;
- параметры, необходимые для работы контроллера в сети Интернет через GPRS.

Для конфигурации GSM/GPRS терминала потребуется установить группу

перемычек  в положение , подключить разъем «RS-232» контроллера к последовательному порту персонального компьютера (ПК), включить питание контроллера и запустить на ПК программу Compas_Setup. При необходимости можно изменить номер последовательного порта, с которым работает программа, для этого служит раздел «Настройки»→«COM порт» программы.

Для получения текущих установок GSM/GPRS терминала нажмите кнопку «Получить все», после чего (через 2-3 секунды) поля программы заполнятся считанными с контроллера параметрами.



Значения параметров можно менять, вводя в соответствующие поля требуемые значения. Для записи нового значения того или иного параметра в память контроллера следует нажать соответствующую кнопку «Установить». Можно

также изменить сразу все необходимые параметры и записать их в контроллер одновременно, нажав кнопку «Установить все».

В поле «Номер контроллера (ID)» указывается индивидуальный номер контроллера в системе.

В поле «PIN код» задается PIN код устанавливаемой в контроллер SIM карты.

Вы можете вставлять в контроллер SIM карты с заранее отключенным запросом ввода PIN кода. В этом случае программирование PIN кода не обязательно. Контроллер будет работать с любой SIM картой, PIN код которой совпадает с установленным в контроллере или с отключенным запросом ввода PIN кода. Для отключения такого запроса можно воспользоваться сотовым телефоном (порядок действий зависит от конкретной модели телефона).



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



Не вставляйте и не вынимайте SIM карту при включенном питании.



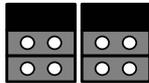
Контроллер удаляет все SMS сообщения, хранящиеся в SIM карте.

В разделе «GPRS» программируются время GPRS соединения, выделенный IP адрес и порт диспетчерского компьютера, к которому будет подключаться контроллер, а также адрес, логин и пароль провайдера GPRS услуг (предоставляются оператором связи).

Если в системе предполагается использовать запросы с помощью SMS сообщений, в разделе «SMS» потребуется указать телефонный номер SMS центра (предоставляется оператором связи) и телефонный номер GSM терминала (телефона) диспетчерского центра. Именно на этот номер контроллер будет отправлять SMS сообщения с отчетами. Флажок «Отвечать только на вызовы базовой станции» запретит контроллеру отвечать на запросы со всех телефонных номеров, кроме указанного в поле «Получатель SMS».

4.1.3 КОНФИГУРАЦИЯ И НАСТРОЙКИ УКВ МОДЕМА

Для конфигурации и настройки УКВ модема потребуется установить группу

перемычек **7** в положение , подключить разъем «RS-232» контроллера к последовательному порту персонального компьютера (ПК), включить питание контроллера и запустить на ПК терминальную программу (например, «HyperTerminal», входящий в ОС Windows) с параметрами: скорость 9600 бод, 8 бит, 1 стоповый бит, без проверки четности, без управления потоком данных, «локальное эхо» включено.

Далее следует перевести УКВ модем в «Командный» раздел, нажав кнопку **6** на плате контроллера. При этом светодиодный индикатор «RADIO» загорится красным, а в окне терминальной программы появится приветствие:

```
'SPECTR-48MSK' vX.XX (TM vY.YY)"
(c) OOO 'PATEOC' dd/mm/yy"
COMMAND MODE
OK>
```

В данном режиме можно изменить параметры работы УКВ модема с помощью текстовых команд.

Подробное описание команд и параметров УКВ модема приводится в разделе «Параметры и команды конфигурации встроенного УКВ модема».

Из-за особенностей применения УКВ модема в составе навигационного контроллера рекомендуется при необходимости изменять только следующие параметры работы:

- адреса MYID и TXID УКВ модема (команды \$MYID и \$TXID);
- скорость передачи данных в радиозэфире (команда \$AIR);
- время задержки переключения прием/передача (команда \$TXD).

Уровень выходного сигнала УКВ модема (контакт AUD_OUT разъема «IN / OUT») устанавливается при изготовлении контроллера равным 1 В_{р-р}. Для установки девиации частоты внешней радиостанции может потребоваться регулировка уровня выходного сигнала УКВ модема. Часто радиостанции имеют автоматическую регулировку и ограничение девиации, поэтому для таких станций дополнительная регулировка не требуется. Для регулировки уровня предусмотрен построечный резистор **1** на плате контроллера (при изготовлении устанавливается размах 1 В).

В некоторых случаях может потребоваться также регулировка усиления входа УКВ модема подстроечным резистором **4** (при изготовлении устанавливается «единичное» усиление).

Для определения занятости радиозэфира можно использовать либо внутренний сигнал CD (Carrier Detect), формируемый при анализе сигнала на входе УКВ модема, либо сигнал SQL (шупоподавитель) с внешней радиостанции. Выбор сигнала производится переключателем **2** на плате контроллера:



Используется внутренний сигнал CD. Устанавливается изготовителем «по умолчанию».



Используется внешний сигнал SQL.

4.2 УСТАНОВКА КОНТРОЛЛЕРА

Установите заранее сконфигурированный (см. раздел «Конфигурация контроллера») контроллер в выбранное с учетом конкретных условий применения место на объекте. В комплект поставки контроллера входят крепежные уголки, которые можно установить разными способами (см. раздел «Габаритные и установочные размеры»).



Не забудьте после конфигурации вернуть технологические переключки на плате контроллера в «рабочее» положение.

Подключите к контроллеру GPS/«Глонасс» и GSM антенны, установленные на объекте.



Будьте внимательны при подключении антенн – не перепутайте разъемы, к которым они подключаются! При неправильном подключении возможен выход антенн и контроллера из строя.

Место установки GPS/«Глонасс» антенны должно выбираться из соображений обеспечения максимального обзора небосвода. Прием сигналов возможен лишь от спутников, находящихся в «прямой видимости» антенны. От количества и расположения «видимых» спутников зависит точность определения координат (минимальное количество спутников для определения местоположения – 4, но лучшая точность достигается при видимости пяти и более спутников). Сигналы от

спутников не проходят через металл, бетон и т.д., поэтому определение координат может быть затруднено или вовсе невозможно на узких улицах с высокой застройкой, под мостами, в тоннелях, в зданиях и т.д.

GSM антенна устанавливается так, чтобы обеспечить связь с сотовой сетью. Зона действия системы связи ограничивается зоной охвата оператора сотовой связи с учетом роуминга. Время доставки SMS сообщений определяется возможностями оператора.

Подключите внешние датчики и исполнительные устройства, если они используются.



Для первого после включения питания вычисления координат может потребоваться от 30 секунд до трех минут в зависимости от количества и расположения «видимых» спутников.

5 ПРОТОКОЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КОНТРОЛЛЕРОМ

Отчеты о местоположении объекта, а также различные команды по управлению контроллером формируются с помощью модифицированного протокола TAIP.

Trimble ASCII Interface Protocol (TAIP) – коммуникационный протокол, использующий символы в ASCII кодировке. TAIP – двухсторонний протокол, обеспечивающий управление контроллером с помощью сообщений (команд) и получение от контроллера сообщений о текущих параметрах.

Команды позволяют:

- устанавливать технологические параметры, необходимые для работы контроллера (параметры GSM сети, параметры последовательного порта, формат отчетов и т.д.);
- запрашивать немедленную выдачу контроллером тех или иных сообщений (отчетов по запросу). Таким образом могут быть запрошены отчеты о навигационных параметрах (координаты, время, скорость, курс и т.д.), о состоянии входов и выходов контроллера и т.д.;
- задавать контроллеру перечень событий, вызывающих выдачу контроллером тех или иных сообщений (запланированные отчеты). Такими событиями может быть истечение заданного периода времени, прохождение заданного расстояния и их комбинации;
- включать или выключать внешние исполнительные устройства.

Все установленные параметры и режимы сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера и восстанавливаются при включении питания.

Контроллер выдает отчет с теми или иными данными в следующих случаях:

- поступил запрос на выдачу отчета (сообщение с квалификатором **Q**);
- произошло событие, установленное для выдачи запланированных отчетов соответствующей командой (см. раздел «Программирование запланированных отчетов»);
- изменилось состояние сигналов на дискретных входах контроллера;
- подано напряжение питания. В этом случае выдается на УКВ модем, а также записывается во встроенную память для последующей передачи через Интернет «обязательный» отчет >PPS...< с текущим состоянием контроллера (см. раздел «PS - местоположение, время, дата, входы и выходы»). В этом отчете всегда присутствует поле ID (см. раздел «Формат сообщений») независимо от установок формата отчетов (см. раздел «RM - формат отчетов»).

При работе по УКВ радиоканалу и с помощью SMS сообщений «общение» с контроллером идет в «прозрачном» TAIP протоколе.

При GPRS соединении передаваемые контроллером данные TAIP дополнительно «обрамляются» вспомогательным протоколом, обеспечивающим контроль за их доставкой и целостностью (см. раздел «Алгоритмы работы при подключении»).

5.1 ФОРМАТ СООБЩЕНИЙ

TAIP сообщения используют строчные ASCII символы.

Сообщения имеют следующий формат:

>ABB{C}[;ID=DDDD][;PORT=n][;*FF]<

Здесь и далее: содержание строки в фигурных скобках ({}) может быть разным в зависимости от вида сообщения; символы в квадратных скобках ([]) могут отсутствовать, их количество фиксировано.

Сообщения содержат:

- > Признак начала сообщения
- A** Идентификатор сообщения (1 символ)
- BB** Квалификатор сообщения (2 символа)
- {C}** Строка данных (длина и значение зависит от вида сообщения)
- DDDD** Идентификационный номер (4 символа). Может отсутствовать
- n** Номер канала (порта) (1 символ). Может отсутствовать
- FF** Контрольная сумма (2 символа). Может отсутствовать
- < Конец сообщения (1 символ)

Начало сообщения.

Обязательный атрибут. Символ “>” является признаком начала сообщения.

Квалификатор сообщения.

Обязательный атрибут. Символ квалификатора указывает на тип сообщения:

- Q** Команда (запрос) на выдачу отчета (посылается в контроллер)
 - S** Команда на установку параметров (посылается в контроллер)
 - D** Команда, устанавливающая события, по которым будет происходить выдача запланированных отчетов (посылается в контроллер)
 - R** Отчет контроллера (любой, выдается контроллером)
- Если выдается первый отчет после включения питания, то квалификатор "R" заменяется квалификатором "P".

Идентификатор сообщения.

Обязательный атрибут. Два символа идентификатора определяют вид сообщения. Контроллер поддерживает следующие виды сообщений и квалификаторы, с которыми они могут использоваться:

- RM** Формат отчетов
- VR** Информация об изделии
- ID** Идентификационный номер
- PN** PIN код
- SA** Номер SMS центра
- DA** Номер, на который будут отправляться SMS
- PV** Местоположение и время
- PE** Местоположение, время и дата
- AS** Состояние входов и выходов
- SD** Состояние входов и выходов (расширенное)
- PS** Местоположение, время, дата, входы и выходы
- OR** Время нахождения в GPRS-соединении
- IP** IP-адрес и TCP-порт
- AD** Интернет-адрес, логин, пароль
- BE** Местоположение, время, дата, входы и выходы (бинарное)

	Q	R	S	D
+	+	+	+	+
+	+	+	-	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	-	+
+	+	+	-	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	-	+

Подробная информация о каждом из сообщений и примеры их использования приведены в разделе «Сообщения».

Строка данных.

Формат, длина и содержание строки данных зависят от сочетания квалификатора и идентификатора сообщения. Строка данных отсутствует в запросах (сообщениях с квалификатором Q), за исключением команд CL и CH.

Подробности см. в разделе «Сообщения».

Идентификационный номер транспортного средства.

Необязательный атрибут. Если это необходимо, может добавляться к командам для введения адресации, и к отчетам для определения принадлежности этого отчета.

Контроллеру можно присвоить (или изменить уже присвоенный) уникальный четырехсимвольный идентификационный номер (ID) с использованием соответствующей команды (сообщение ID, см. раздел «ID - идентификационный номер»).

Команду, в которой присутствует поле ID, выполнит лишь контроллер с этим ID. Команду без ID выполнит любой контроллер.

Контроллер будет добавлять свой ID к формируемым им отчетам, если установлен соответствующий флаг (см. раздел «RM - формат отчетов»).

В случае общения с контроллером с помощью SMS сообщений использование ID в командах и отчетах необязательно, поскольку адресацию команд и идентификацию отчетов в этом случае можно организовать и с помощью номеров телефонов.

Номер порта.

Необязательный атрибут. Используется только в командах и позволяет при формировании команды явно указывать номер внутреннего канала (порта) процессора контроллера, к которому будет применено действие этой команды. При этом используются следующие обозначения:

PORT=1 | GSM канал (SMS и GPRS)
PORT=2 | Встроенный УКВ модем

При отсутствии этого поля команда применяется к порту, на который она поступила.

Например, по команде **>QPV;PORT=1<** контроллер выдаст через GSM отчет (PV) независимо от того, на какой из портов поступила эта команда. По команде же **>QPV<** контроллер выдаст отчет на тот порт (канал), откуда получил эту команду.

Команды, устанавливающие «общие» параметры (например, ID контроллера, PIN код SIM карты и т.д.), выполняются вне зависимости от наличия и содержания поля PORT.

Контрольная сумма.

Необязательный атрибут. Контрольная сумма может использоваться для проверки правильности доставки сообщения и представляет собой шестнадцатеричное число (два ASCII символа), которое вычисляется последовательной операцией XOR всех символов сообщения с начала до символа "*" включительно.

При наличии контрольной суммы в команде контроллер сравнивает ее с вычисленной им самим суммой и реагирует на команду только при совпадении этих сумм.

Контроллер будет добавлять в свои отчеты контрольную сумму, если установлен соответствующий флаг (см. раздел «RM - формат отчетов»), например: **>RPN9876;ID=1234;*6C<**

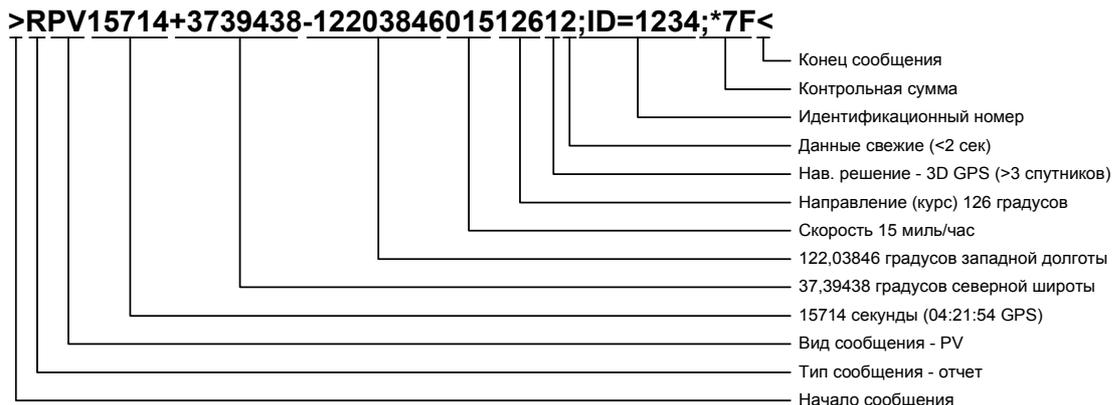
Использование контрольной суммы при использовании SMS канала не оправдано, так как сотовые сети имеют собственные средства проверки правильности доставки сообщений.

Конец сообщения.

Обязательный атрибут. Символ «<» является признаком конца сообщения. Вся строка, содержащая символ «<» и не содержащая символа начала сообщения «>», игнорируется.

Таким образом, каждое сообщение обязательно имеет признаки начала и конца, квалификатор и идентификатор. Наличие и состав строки данных зависит от типа и вида сообщений. Наличие остальных полей (ID, номер порта, контрольная сумма) не обязательно.

Ниже показан пример типичного отчета контроллера.



5.2 СООБЩЕНИЯ

5.2.1 RM - ФОРМАТ ОТЧЕТОВ

С помощью этого сообщения задается формат отчетов, формируемых контроллером.

Формат строки данных:

Установка	SRM[;ID_FLAG=A][;CS_FLAG=B][;EC_FLAG=C][;FR_FLAG=D][;CR_FLAG=E]
Запрос	QRM
Отчет	RRM[;ID_FLAG=A][;CS_FLAG=B][;EC_FLAG=C][;FR_FLAG=D][;CR_FLAG=E]

- | | | |
|----------|-------------------|------------------------|
| A | Значение ID флага | T (True) или F (False) |
| B | Значение CS флага | T (True) или F (False) |
| C | Значение EC флага | T (True) или F (False) |
| D | Значение FR флага | T (True) или F (False) |
| E | Значение CR флага | T (True) или F (False) |

ID_FLAG | Задает использование идентификатора ID в отчетах контроллера. При ID_FLAG = T контроллер добавляет в формируемые отчеты свой ID, при ID_FLAG = F - не добавляет. Исключения составляют «обязательные» отчеты, выдаваемые на последовательный порт контроллера при включении питания, в этих отчетах всегда есть поле ID независимо от установки флага.

CS_FLAG	Задаёт использование контрольной суммы в отчетах контроллера. При CS_FLAG = T контроллер добавляет в свои отчеты контрольную сумму (вычисляется последовательной операцией XOR всех символов сообщения с начала до символа «*» включительно), при CS_FLAG = F - не добавляет. Если контроллер получает команду с контрольной суммой, то вычислит контрольную сумму команды и будет реагировать на эту команду только в случае совпадения контрольных сумм.
EC_FLAG	Включает или выключает эхо-режим, при котором контроллер «отражает» все символы, пришедшие на его последовательный порт.
FR_FLAG	Разрешает или запрещает формирование запланированных отчетов. При FR_FLAG = T контроллер сможет выдавать запланированные отчеты, если они заданы. При FR_FLAG = F контроллер будет формировать отчеты только при получении прямого запроса, даже если ему заданы запланированные отчеты. FR_FLAG не влияет на отправку отчетов, вызванных изменением состояния входов.
CR_FLAG	Разрешает или запрещает контроллеру добавлять символы 0x0D и 0x0A в конце каждого сообщения, что может быть удобным при работе в терминальной программе - каждое сообщение будет отображаться с новой строки.

Наличие сразу всех флагов в команде на установку не обязательно, допускается устанавливать значения любых нужных флагов в любом порядке.



Не устанавливайте эхо-режим, это может привести к неработоспособности контроллера.

Примеры использования:

>QRM<

Запрос отчета о текущих установках флагов.

>RRM;ID_FLAG=T;CS_FLAG=F;EC_FLAG=F;FR_FLAG=T;CR_FLAG=F;ID=0002<

Отчет контроллера с информацией о текущих установках флагов.

>SRM;ID_FLAG=F;FR_FLAG=T;ID=1234<

Команда запретить контроллеру с ID 1234 добавление собственного ID к своим отчетам и разрешить формирование запланированных отчетов (если они заданы).

5.2.2 VR - ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

С помощью этого сообщения можно узнать номер версии программного обеспечения контроллера и другую информацию об изделии, состав которой определяется изготовителем и не может быть изменен.

Формат строки данных:

Запрос	QVR
Отчет	RVRAAA...A

AAA...A | Строка символов нефиксированной длины с информацией о производителе, продукте, версии ПО и т.д. (на усмотрение производителя)

Примеры использования:

>QVR<

Запрос информации об изделии

>RVR Rateos Ltd. Compass UHF/SMS/GPRS;v6.11 8M May 18 2006 10:01:46<

Отчет контроллера с информацией об изделии

5.2.3 ID - ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать идентификационный номер (ID) контроллера.

Формат строки данных:

Установка		SIDAAAA
Запрос		QID
Отчет		RIDAAAA

AAAA | Значение ID (цифры и строчные символы)

Контроллер обрабатывает команду, если она не содержит поля ID или ID команды совпадает с ID контроллера

Контроллер будет добавлять свой ID к формируемым отчетам, если установлен флаг ID_FLAG=T (см. раздел «RM - формат отчетов»)

Примеры:

>SID1234<

Команда любому контроллеру установить ID=1234

>SIDAB12;ID=1234<

Команда «персонально» контроллеру с ID 1234 изменить значение ID на AB12

>QID<

Запрос ID контроллера

>RID0001<

Отчет контроллера с информацией о том, что его ID равен 0001. Флаг контроллера ID_FLAG=F (см. раздел «RM - формат отчетов»).

>RID01DA;ID=01DA<

Отчет контроллера с информацией о том, что его ID равен 01DA. Флаг контроллера ID_FLAG=T (см. раздел «RM - формат отчетов»).

5.2.4 PN - PIN код

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать текущее значение PIN кода. Контроллер сможет работать либо с той SIM картой, PIN код которой совпадает с введенным в контроллер значением, либо с SIM картой, у которой отключен запрос PIN кода.

Формат строки данных:

Установка		SPNAAAA
Запрос		QPN
Отчет		RPNAAAA
		AAAA Значение PIN кода

Примеры использования:

>SPN9876<

Команда установить значение PIN кода, равное 9876

>SPN9876;ID=1234<

Команда контроллеру с ID 1234 установить значение PIN кода 9876

>QPN<

Запрос текущей установки PIN кода

>RPN9876<

Отчет контроллера с информацией о том, что текущее значение PIN кода равно 9876.



Будьте внимательны при вводе PIN кода. Не вставляйте в контроллер SIM карту до того, как ввели в него ее PIN код. Вставляйте в контроллер только ту SIM карту, PIN код которой введен в контроллер. В противном случае возможна блокировка SIM карты.

5.2.5 SA - НОМЕР SMS ЦЕНТРА

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать текущую установку номера центра обработки SMS сообщений выбранного оператора сотовой связи. Узнайте этот номер у Вашего оператора. Без правильно введенного номера контроллер не сможет принимать и отправлять SMS сообщения.

Формат строки данных:

Установка		SSAAAAAAAAAAAA
Запрос		QSA
Отчет		RSAAAAAAAAAAAA

AAAAAAAAAAAA | Номер телефона SMS центра в «международном» формате (см. примеры использования сообщения)

Примеры использования:

>QSA<

Запрос текущей установки номера SMS центра

>RSA74951234567<

Отчет контроллера с информацией о том, что для обмена SMS сообщениями будет использоваться SMS центр с номером +7 (495) 1234567

>SSA749574957699100<

Команда назначить номер SMS центра +7 (495) 7699100

5.2.6 DA - НОМЕР, НА КОТОРЫЙ БУДУТ НАПРАВЛЯТЬСЯ SMS

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать текущую установку телефонного номера, на который контроллер будет отправлять SMS сообщения со своими отчетами.

Формат строки данных:

Установка	SDAABBBBBBBBBBBB
Запрос	QDA
Отчет	RDAABBBBBBBBBBBB

- A** Знак «+» или «-»:
 «+» означает, что если SMS с запросом поступило не с указанного номера телефона, то оно обрабатываться не будет;
 «-» означает, что если SMS с запросом поступило не с указанного номера телефона, ответ будет на тот номер, с которого был запрос.

BBBBBBBBBB Номер телефона в «международном» формате

Примеры использования:

>QDA<

Запрос текущей установки номера

>RDA+79161111111<

Отчет контроллера с информацией о том, что все исходящие из него SMS сообщения по умолчанию будут направляться на номер +7 (916) 1111111

>SDA+79031234567<

После получения такой команды все SMS сообщения по умолчанию будут направляться контроллером на номер +7 (903) 1234567, реагировать на команды с других телефонных номеров контроллер не будет.

>SDA-79031234567<

После получения такой команды все запланированные отчеты по умолчанию будут направляться контроллером на номер +7 (903) 1234567. Ответы на SMS сообщения с командами будут отправляться на те номера, с которых команды получены.

5.2.7 PV - МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ И ВРЕМЯ

В этом сообщении содержатся текущие навигационные параметры объекта, вычисленные контроллером.

Формат строки данных:

Запрос	QPV
Отчет	RPVAAAAABBBCCCCDDDEEEEEFFFGGGHI

AAAAA	Время от начала суток по Гринвичу (с). Округляется до секунды.	
BBB.CCCCC	Географическая широта (градусы). Северная широта – положительная, южная - отрицательная	
DDDD.EEEEE	Долгота (градусы). Восточная долгота - положительная, западная – отрицательная	
FFF	Скорость (миль/ч).	
GGG	Курс относительно направления на север (градусы)	
H	Вид навигационного решения (2D - двухмерное, без высоты, 3D - трехмерное)	0 - 2D 1 - 3D 9 - неизвестно
I	Актуальность данных.	2 - Свежие, <10 сек 1 - Старые, >10 сек 0 - неизвестно

Примеры использования:

>QPV;ID=0026<

Запрос отчета о навигационных параметрах контроллеру с ID 0026

>RPV15714+3739438-1220384601512612<

Отчет контроллера с информацией о том, что в 4 часа 21 минуту 54 секунды (15714=4*3600+21*60+54) по Гринвичу объект находился в точке с координатами 37,39438° СШ 122,03846°ЗД, двигаясь со скоростью 15 миль/час по курсу 126°. Навигационное решение – 3D, получено не позднее 10 с назад.

5.2.8 PE - МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, ВРЕМЯ И ДАТА

Это сообщение содержит текущие навигационные параметры объекта, вычисленные контроллером. Аналогично сообщению PV, но с информацией о дате.

Формат строки данных:

Запрос | QPE
Отчет | RPE**AABBCCCCDDDDDEEEFFFFFFGGGGHHHHHIIJJJKL**

AA	Число
BB	Месяц
CCCC	Год
DDDD	Время от начала суток по Гринвичу (с). Округляется до секунды.
EEE.FFFFF	Географическая широта (градусы). Северная широта – положительная, южная - отрицательная
GGGG.HHHH	Долгота (градусы). Восточная долгота - положительная, западная – отрицательная
III	Скорость (миль/ч).
JJJ	Курс относительно направления на север (градусы)

K	Вид навигационного решения (2D - двумерное, без высоты, 3D - трехмерное)	0 - 2D 1 - 3D 9 - неизвестно
L	Актуальность данных.	2 - Свежие, <10 сек 1 - Старые, >10 сек 0 - неизвестно

Примеры использования:

>QPE<

Запрос отчета PE

>RPE0609200668492+3645823-0391025600900602<

Отчет контроллера с информацией о том, что 6-го сентября 2006 года в 19 часов 01 минуту 32 секунды (68492=19*3600+1*60+32) по Гринвичу объект находился в точке с координатами 36,45823° СШ 039,10256°ЗД, двигаясь со скоростью 9 миль/час по курсу 6°. Навигационное решение – 2D, получено не позднее 10 с назад.

5.2.9 AS - СОСТОЯНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Используется для получения информации о состоянии входов и выходов контроллера (контакты разъема «IN / OUT») и об изменении состояния выходных сигналов.



Это сообщение оставлено для совместимости и поддерживает только три дискретных входа (IN1...IN3) и три дискретных выхода (OUT1...OUT3). Поддержка всех входов и выходов реализована в сообщении SD, которым и рекомендуется пользоваться.

Формат строки данных:

Запрос	QAS
Отчет	RASXPABCIPDEF
Установка	SASXPABC

A	Состояние выхода OUT1	0 – выключен 1 - включен
B	Состояние выхода OUT2	0 – выключен 1 - включен
C	Состояние выхода OUT3	0 – выключен 1 - включен
D	Состояние входа IN1	0 – разомкнут 1 - замкнут
E	Состояние входа IN2	0 – разомкнут 1 - замкнут
F	Состояние входа IN3	0 – разомкнут 1 - замкнут

Примеры использования:

>QAS<

Запрос отчета о текущем состоянии выходов и входов.

>RASXP001IP101<

Отчет контроллера: включен выход OUT3, замкнуты входы IN1 и IN3.

>SASXP000<

Команда выключить все выходы.

5.2.10 SD - СОСТОЯНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ (РАСШИРЕННОЕ)

Это сообщение является расширением сообщения AS для поддержки дополнительных входов и выходов. Используется для получения информации о состоянии всех входов и выходов контроллера (контакты разъема «IN / OUT»), а также для изменения состояния выходных сигналов.



Контроллер работает только с первыми тремя дискретными входами и выходами и поддерживает выполнение этой команды только для указанных входов и выходов. Информацию о состоянии дополнительных входов (IN4, IN5, AN_IN1...AN_IN3) и выходов (OUT4, OUT5, AN_OUT1) следует игнорировать.

Формат строки данных:

Запрос	QSD
Отчет	RSDXPABCDEFFIPGHIJKLLMMNN
Установка	SSDXPABCDEFF

A	Состояние выхода OUT1	0 – выключен 1 - включен
B	Состояние выхода OUT2	0 – выключен 1 - включен
C	Состояние выхода OUT3	0 – выключен 1 - включен
D	Состояние выхода OUT4	0 – выключен 1 - включен
E	Состояние выхода OUT5	0 – выключен 1 - включен
FF	Напряжение на выходе AN_OUT1	Шестнадцатеричное представление напряжения на выходе встроенного ЦАП
G	Состояние входа IN1	0 – разомкнут 1 - замкнут
H	Состояние входа IN2	0 – разомкнут 1 - замкнут
I	Состояние входа IN3	0 – разомкнут 1 – замкнут
J	Состояние входа IN4	0 – разомкнут 1 – замкнут
K	Состояние входа IN5	0 – разомкнут 1 – замкнут
LL	Напряжение на входе AN_IN1	Шестнадцатеричное представление напряжения на входе встроенного АЦП
MM	Напряжение на входе AN_IN2	Шестнадцатеричное представление напряжения на входе встроенного АЦП

NN | Напряжение на входе AN_IN3 | Шестнадцатеричное представление напряжения на входе встроенного АЦП

Напряжение ($U_{\text{вых}}$) на аналоговом выходе связано с его шестнадцатеричным представлением (A) формулой:

$$U_{\text{вых}} = A \times \left(\frac{2,75 \times 0,9}{256} \right) + 0.138 \text{ (В)}.$$

Напряжения ($U_{\text{вх}}$) на аналоговых входах связаны с их шестнадцатеричными представлениями (A) формулой:

$$U = A \times \left(\frac{2,75 \times 0,99}{256} \right) + 0.0275 \text{ (В)}.$$

Примеры использования:

>QSD<

Запрос отчета о текущем состоянии выходов и входов.

>RSDXP00101B3IP1011195003D<

Отчет контроллера: включены выходы OUT3 и OUT5. Все пять входов, кроме IN2, замкнуты. На выходе AN_OUT1 установлено напряжение 1.869 В, на аналоговых входах – напряжения 1.612 В (AN_IN1), 0.0275 В (AN_IN2) и 0.676 В (AN_IN3). Значения округлены.

5.2.11 PS - МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, ВРЕМЯ, ДАТА, ВХОДЫ И ВЫХОДЫ

Сообщение, содержащее наиболее полную информацию о состоянии объекта: координаты, дату и время их определения, а также состояние входов и выходов контроллера. По сути, это «сумма» сообщений PE и SD.



Контроллер работает только с первыми тремя дискретными входами и выходами и поддерживает выполнение этой команды только для указанных входов и выходов. Информацию о состоянии дополнительных входов (IN4, IN5, AN_IN1...AN_IN3) и выходов (OUT4, OUT5, AN_OUT1) следует игнорировать.

Формат строки данных:

Запрос | QPS
 Отчет | RPS**AA**BB**CCCC**DDDD**EEEE**FFFFFFGGGGHHHHHIIJJ**KK**
 | **KKKLL**MMMMMMNO**PPQR**

AA | Число
BB | Месяц
CCCC | Год
DDDD | Время от начала суток по Гринвичу (с).
 Округляется до секунды.
EEE.FFFFF | Географическая широта (градусы).
 Северная широта – положительная,
 южная - отрицательная
GGGG.HHHH | Долгота (градусы).
 Восточная долгота - положительная,
 западная – отрицательная

III	Скорость (миль/ч).	
JJJ	Курс относительно направления на север (градусы)	
KKKKK	Пять символов, показывающих состояние дискретных выходов OUT1...OUT5 соответственно	0 – выключен 1 - включен
LL	Напряжение на выходе AN_OUT1	Шестнадцатеричное представление напряжения на выходе встроенного ЦАП
MMMMM	Пять символов, показывающих состояние дискретных входов IN1...IN5 соответственно	0 – разомкнут 1 – замкнут
NN	Напряжение на входе AN_IN1	Шестнадцатеричное представление напряжения на входе встроенного АЦП
OO	Напряжение на входе AN_IN2	Шестнадцатеричное представление напряжения на входе встроенного АЦП
PP	Напряжение на входе AN_IN3	Шестнадцатеричное представление напряжения на входе встроенного АЦП
Q	Вид навигационного решения (2D - двухмерное, без высоты, 3D - трехмерное)	0 - 2D 1 - 3D 9 - неизвестно
R	Актуальность данных.	2 - Свежие, <10 сек 1 - Старые, >10 сек 0 - неизвестно

Правила вычисления напряжений на аналоговых входах и выходах из шестнадцатеричных представлений см. в разделе «SD - состояние входов и выходов (расширенное)».

Примеры использования:

>QPS<

Запрос отчета PS

>RPS0609200668492+3645823-0391025600900611111B30000095003D02<

Отчет контроллера с информацией о том, что 6-го сентября 2006 года в 19 часов 01 минуту 32 секунды (68492=19*3600+1*60+32) по Гринвичу объект находился в точке с координатами 36,45823° СШ 039,10256°ЗД, двигаясь со скоростью 9 миль/час по курсу 6°. Все дискретные выходы включены, все дискретные входы разомкнуты. На выходе AN_OUT1 установлено напряжение 1.869 В, на аналоговых входах – напряжения 1.612 В (AN_IN1), 0.0275 В (AN_IN2) и 0.676 В (AN_IN3). Значения округлены. Навигационное решение – 2D, получено не позднее 10 с назад.

5.2.12 OR - ВРЕМЯ НАХОЖДЕНИЯ В GPRS-СОЕДИНЕНИИ

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать текущее значение длительности GPRS-соединения. Контроллер выдерживает указанное время независимо от наличия или отсутствия TCP/IP-соединения с диспетчерским центром. Если установить значение времени 0 минут, то контроллер перестанет подсоединяться к диспетчерскому центру через Интернет. В этом случае периодические отчеты не будут сохраняться во внутреннюю флэш-память контроллера, а будут отправляться через SMS.

Формат строки данных:

Установка		SORAAAA
Запрос		QOR
Отчет		RORAAAA
		AAAA
		Значение времени в минутах

Примеры использования:

>SOR0020<

Команда контроллеру установить длительность соединения 20 минут

>QOR<

Запрос длительности соединения

>ROR0001<

Отчет контроллера с информацией о том, что текущее значение длительности соединения равно одной минуте

5.2.13 IP - IP-АДРЕС И TCP-ПОРТ

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать текущее значение IP-адреса диспетчерского центра и TCP-порта для подключения.

Формат строки данных:

Установка		SIP A.B.C.D,E
Запрос		QIP
Отчет		RIP A.B.C.D,E
		A.B.C.D
		Значение IP-адреса (A, B, C, D - десятичные числа от 0 до 255)
		E
		Номер порта (десятичное число от 0 до 65535)

Примеры использования:

>SIP123.45.67.89,10001<

Команда контроллеру установить значение IP-адреса и TCP-порта для соединения с диспетчерским центром 123.45.67.89 и 10001 соответственно

>QIP<

Запрос текущего IP-адреса и TCP-порта

>RIP123.45.67.89,10001<

Отчет контроллера с информацией о том, что текущие значения IP-адреса и TCP-порта для соединения с диспетчерским центром установлены в 123.45.67.89 и 10001 соответственно

5.2.14 AD - ИНТЕРНЕТ-АДРЕС, ПАРОЛЬ, ЛОГИН

С помощью этого сообщения можно устанавливать и узнавать текущее значение параметров выхода в сеть Интернет с использованием сотового оператора.

Формат строки данных:

Установка	SADA,B,C
Запрос	QAD
Отчет	RADA,B,C

- A** Интернет-адрес сотового оператора (не более 32 символов)
- B** Логин для выхода в Интернет (не более 16 символов)
- C** Пароль для выхода в Интернет (не более 16 символов)

Примеры использования:

>SADinternet.beeline.ru,beeline,beeline<

Команда контроллеру установить параметры выхода в Интернет через оператора Билайн

>QAD<

Запрос текущего значения адреса, логина и пароля

>RADinternet.mts.ru,mts,mts<

Отчет контроллера с информацией о том, что текущие значения параметров выхода в Интернет соответствуют оператору МТС

5.2.15 BE - МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, ВРЕМЯ, ДАТА, ВХОДЫ И ВЫХОДЫ (БИНАРНОЕ)

Сообщение, содержащее полную информацию о состоянии объекта: координаты, дату и время их определения, а также состояние входов и выходов контроллера. Сообщение эквивалентно сообщению PS, но информация в нем представлена не в текстовом, а в двоичном виде. Оно используется для уменьшения трафика, проходящего через GPRS-соединение.



Контроллер работает только с первыми тремя дискретными входами и выходами и поддерживает выполнение этой команды только для указанных входов и выходов. Информацию о состоянии дополнительных входов (IN4, IN5, AN_IN1...AN_IN3) и выходов (OUT4, OUT5, AN_OUT1) следует игнорировать.

Запрос	QBE
Отчет	A ₂ A ₁ A ₀ B ₂ B ₁ B ₀ C ₂ C ₁ C ₀ D ₁ D ₀ E ₀ F ₀ G ₀ H ₀ I ₀ J ₀ K ₀ L ₃ L ₂ L ₁ L ₀ M ₁ M ₀
A₂A₁A₀	3-байтовое значение.

	Старший бит - состояние дискретного входа IN4 (0 - разомкнут, 1 - замкнут).
	Младшие 23 бита - целое неотрицательное число A. $A = (Lat+90) \cdot 2^{23} / 180$, где Lat - географическая широта (градусы). Северная широта – положительная, южная - отрицательная.
V₂V₁V₀	3-байтовое значение - целое неотрицательное число V. $V = (Lon+180) \cdot 2^{24} / 360$, где Lon - географическая долгота (градусы). Восточная долгота - положительная, западная – отрицательная.
C₂C₁C₀	3-байтовое значение. Старшие 19 бит - целое неотрицательное число S. $S = Sec \cdot 2^{19} / 86400$, где Sec - время от начала суток по Гринвичу (с), округленное до секунды. Младшие 5 бит - целое положительное число (от 1 до 31) - день месяца
D₁D₀	2-байтовое значение. Старшие 4 бита - целое положительное число (от 1 до 12) - номер месяца в году. Младшие 12 бит - целое неотрицательное число (от 0 до 4095) - год.
E₀	1-байтовое значение. Старший бит - состояние дискретного входа IN5 (0 - разомкнут, 1 - замкнут). Младшие 7 бит - целое неотрицательное число (от 0 до 127) - скорость (миль/час).
F₀	1-байтовое значение. Старшие 5 бит - целое положительное число F. $F = Hdg \cdot 2^5 / 360$, где Hdg - курс относительно направления на север к востоку (градусы). Младшие 3 бита - флаги свойств данных в сообщении: бит 0 - актуальность данных (0 - устаревшие, 1 - свежие); бит 1 - тип навигационного решения (0 - 2D, 1 - 3D); бит 2 - корректность данных (0 - верны, 1 - неверны)
G₀	1-байтовое значение - состояния дискретных входов и выходов бит 0 - выход OUT1 (0 - выключен, 1 - включен); бит 1 - выход OUT2 (0 - выключен, 1 - включен); бит 2 - выход OUT3 (0 - выключен, 1 - включен); бит 3 - выход OUT4 (0 - выключен, 1 - включен); бит 4 - выход OUT5 (0 - выключен, 1 - включен); бит 5 - вход IN1 (0 - разомкнут, 1 - замкнут); бит 6 - вход IN2 (0 - разомкнут, 1 - замкнут); бит 7 - вход IN3 (0 - разомкнут, 1 - замкнут);
H₀	1-байтовое значение - напряжение на выходе AN_OUT1 (цифровое представление напряжения на выходе встроенного ЦАП, см. раздел "SD - состояние входов и выходов (расширенное)")
I₀	1-байтовое значение - напряжение на входе AN_IN1 (цифровое представление напряжения на входе встроенного АЦП, см. раздел "SD - состояние входов и выходов (расширенное)")
J₀	1-байтовое значение - напряжение на входе AN_IN2 (цифровое представление напряжения на входе встроенного АЦП, см. раздел "SD - состояние входов и выходов (расширенное)")
K₀	1-байтовое значение - напряжение на входе AN_IN3 (цифровое представление напряжения на входе встроенного АЦП, см. раздел "SD - состояние входов и выходов (расширенное)")
L₃L₂L₁L₀	4-четырёхбайтовое значение - ID контроллера в текстовом виде
M₁M₀	2-байтовое значение - контрольная сумма сообщения, байты которой получают отдельно по следующему алгоритму: Buffer[] - содержит сформированные 22 байта сообщения (A ₂ ...L ₀)

```

M0 = 0; M1 = 0;
for (i = 0; i < 22; i++)
{
    M1 = M1 ^ Buffer[i];
    M0 = M0 ^ M1;
}
    
```

5.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ОТЧЕТОВ

Контроллер может автоматически формировать необходимые отчеты с текущими данными при наступлении заданных событий. Такими событиями могут быть истечение заданного интервала времени, прохождение заданного расстояния или их сочетание. В качестве запланированных отчетов могут быть заданы любые сообщения TAIP.

Для каждого внутреннего канала (GSM и УКВ канал) параметры запланированных отчетов задаются независимо.

Одновременно для каждого канала допускается задание только одного вида отчетов, то есть при задании новых параметров запланированных отчетов все ранее заданные для этого канала отчеты отменяются. Параметры же отчетов по другому каналу не изменяются.

Настройки запланированных отчетов хранятся в энергонезависимой памяти. Контроллер продолжит формирование установленных запланированных отчетов при включении питания.



Контроллер не будет формировать запланированные отчеты, если это запрещено установкой флага FR_FLAG=T (см. раздел «RM - формат отчетов») для этого канала.



Не устанавливайте слишком частое (менее 30-60 секунд) формирование запланированных отчетов при работе через SMS, поскольку время доставки SMS сообщений, как правило, не специфицируется и может меняться от нескольких секунд до нескольких минут. Кроме этого помните о том что, как правило, отправка SMS сообщений – платная услуга.

Для программирования отчетов используются команды с квалификатором D. Поддерживаются два формата команд для задания запланированных отчетов.

5.3.1 УПРОЩЕННЫЙ ФОРМАТ

Формат строки данных:

Задание запланированных отчетов
в упрощенном формате | **DAATTTT**

AA | Идентификатор сообщения нужного запланированного отчета
TTTT | Время между запланированными отчетами, секунды

При поступлении такой команды контроллер начнет формирование отчетов >RAA...< один раз в TTTT секунд. Первый отчет будет сформирован через TTTT секунд после получения этой команды.

При задании поля TTTT=0000 запланированных отчетов не будет. Это можно использовать для отмены запланированных отчетов. Для отмены/разрешения запланированных отчетов можно использовать также флаг FR_FLAG (см. раздел «RM - формат отчетов»).

Примеры использования:

>DBE0180<

При получении этой команды контроллер начнет формирование бинарных отчетов с текущими данными один раз в три минуты на тот порт (канал), с которого получил эту команду. Формирование ранее заданных для этого канала запланированных отчетов будет отменено. Параметры запланированных отчетов, формируемых на другой канал, не изменятся.

>DPS0010;PORT=2<

При получении этой команды контроллер начнет формирование отчетов >RPS...< с текущими данными каждые 10 секунд через УКВ модем, независимо от того, откуда получил эту команду. Формирование ранее заданных для последовательного порта запланированных отчетов будет отменено. Параметры запланированных отчетов, формируемых через GSM, не изменятся.

>DVR3600;PORT=1<

При получении этой команды контроллер начнет один раз в час отправлять отчеты через GSM >RVR...< с информацией об изделии (смысл таких запланированных отчетов здесь не рассматривается). Параметры запланированных отчетов, формируемых на другой канал, не изменятся.

>DPE0000<

При получении этой команды контроллер перестанет формировать все (не только PE) заранее установленные запланированные отчеты на тот порт (канал), с которого получил эту команду. Параметры запланированных отчетов, формируемых на другой канал, не изменятся.

5.3.2 ПОЛНЫЙ ФОРМАТ

Формат строки данных:

Задание запланированных отчетов в полном формате | **DAAPPPKKKKDDDDMMMM**

- AA** | Идентификатор сообщения нужного запланированного отчета
- PPPP** | Минимальный интервал времени между отчетами, секунды
- KKKK** | Синхронизация от начала часа, секунды
- DDDD** | Пройденное расстояние между отчетами, метры
- MMMM** | Максимальный интервал времени между отчетами, секунды

При поступлении такой команды контроллер начнет формирование отчетов >RAA...< через каждые пройденные с момента последнего отчета DDDD метров, но не чаще, чем один раз в PPPP секунд и не реже, чем один раз в MMMM секунд. Первый отчет сформируется после выполнения указанных условий.

При задании поля DDDD=0000 пройденное расстояние не учитывается.

При задании поля MMMM=0000 максимальное время не учитывается (бесконечно).

При задании поля MMMM < PPPP максимальное время не учитывается.

При использовании синхронизации относительно начала часа (поле KKKK не равно 0000) поле PPPP обязательно должно быть ненулевым. Остальные поля (DDDD и MMMM) при этом игнорируются. Использование синхронизации полезно для распределения отчетов нескольких контроллеров во времени, когда используется общая среда передачи отчетов (например, по радиоканалам с использованием радиомодемов). При этом отчеты будут формироваться с периодичностью, указанной в поле PPPP со смещением во времени относительно

начала часа на величину, указанную в поле КККК. При применении SMS в качестве средства доставки отчетов использование синхронизации не требуется.



Не рекомендуется устанавливать расстояние между запланированными отчетами менее 50 метров из-за ограниченной точности вычисления координат.



Для формирования запланированных отчетов с использованием синхронизации обязательно наличие навигационного решения. Без этого условия такие отчеты формироваться не будут.



В качестве источника времени при формировании запланированных отчетов контроллер использует встроенные часы, не связанные с навигационными спутниками (исключение составляет вычисление синхронизации относительно начала часа). Потому, если в качестве события установлено время, контроллер будет формировать запланированные отчеты независимо от наличия навигационного решения. Пройденное же расстояние вычисляется с использованием навигации. Поэтому, если в качестве события установлено только расстояние, для формирования отчетов необходимо наличие навигационного решения.

Примеры использования:

>DPS0060000010000300<

При получении этой команды контроллер начнет формирование отчетов >RPS...< с текущими данными при прохождении объектом 1 км, но не чаще одного раза в минуту и не реже одного раза в 5 минут на тот порт (канал), с которого получил эту команду. Формирование ранее заданных для этого канала запланированных отчетов будет отменено.

>DBE0060000000000300<

При получении этой команды контроллер начнет формирование бинарных отчетов с текущими данными один раз в минуту на тот порт (канал), с которого получил эту команду. Формирование ранее заданных для этого канала запланированных отчетов будет отменено.

>DPV0090060003000900<

При получении этой команды контроллер начнет формирование отчетов >RPV...< с текущими данными один раз в полторы минуты со смещением в 10 минут относительно начала часа на тот порт (канал), с которого получил эту команду (при условии, что есть навигационное решение). Значения полей DDDD и MMMM игнорируются. Формирование ранее заданных для этого канала запланированных отчетов будет отменено.

>DPS0000000025000000<

При получении этой команды контроллер начнет формирование отчетов >RPE...< каждые пройденные 2,5 км на тот порт (канал), с которого получил эту команду. Формирование ранее заданных для этого канала запланированных отчетов будет отменено.

6 АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПО GPRS

6.1 ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА

После того, как контроллер успешно установил TCP/IP-соединение с диспетчерским центром, он ожидает TAIP-команду запроса идентификатора >QID<

После получения команды контроллер отвечает командой >RIDXXXX;ID=XXXX<

где XXXX - значение идентификатора, а затем переходит к передаче накопленных во внутренней памяти отчетов.

6.2 ПАКЕТНАЯ ПЕРЕДАЧА С ПОДТВЕРЖДЕНИЯМИ

Контроллер разбивает отчеты на пакеты. Пакет формируется таким образом, чтобы в нем укладывалось целое число TAIP-сообщений, то есть последний передаваемый символ в данных пакета - это символ "<", являющийся признаком конца TAIP-сообщения. После передачи пакета контроллер ожидает подтверждения. В случае получения положительного подтверждения происходит отправка следующего пакета. Если получено отрицательное подтверждение (на приемном конце не совпала контрольная сумма пакета) или подтверждение не получено в течение определенного времени, то отправка пакета повторяется. Контроллер не разрывает ни TCP/IP- ни GPRS-соединения пока не отправит на диспетчерский центр все накопленные в памяти данные.



Пакетная передача используется только для отправки отчетов, сохраненных во внутренней памяти контроллера за то время, пока отсутствовала связь с диспетчерским центром. Если в момент формирования отчета TCP/IP-соединение с диспетчерским центром установлено, то отчет отправляется непосредственно в соответствии с протоколом TAIP по прозрачному каналу соединения.

6.2.1 ФОРМАТ ПАКЕТА

Преамбула		Номер	Размер		Данные	Контрольная сумма	
P ₀	P ₁	N	S ₀	S ₁		D _s	CS _A CS _B
P ₀	P ₁	N	S ₀	S ₁	D ₁ ...	D _s	CS _A CS _B

P₀P₁ 2-байтовая константная преамбула

P₀ = AAh

P₁ = 55h

N 1-байтовый порядковый номер пакета (от 0h до Fh)

После включения питания контроллера нумерация пакетов начинается с нуля. При формировании каждого нового пакета контроллер увеличивает номер на единицу. После достижения значения Fh номер устанавливается в 0h. При повторной отправке одного и того же пакета номер не изменяется.

S₀S₁ 2-байтовый размер пакета (от 1 до 2048). Размером считается количество байт данных пакета, следующих непосредственно за размером без учета контрольной суммы.

D₁...D_s Данные пакета, представляющие собой последовательные TAIP-сообщения, с каждым байтом которых проведена операция "исключающее ИЛИ" с константой AAh. Количество байт данных определяется полем «Размер».

CS_ACS_B 2-байтовая контрольная сумма, охватывающая все предыдущие поля пакета за исключением преамбулы. Байты контрольной суммы получают отдельно по следующему алгоритму:

```

Buffer[] - содержит сформированный пакет (P0...Ds),
S - число в поле «Размер».
CSA = 0; CSB = 0;
for (i = 2; i < S+3; i++)
{
    CSA = CSA ^ Buffer[i];
    CSB = CSB ^ CSA;
}
    
```

6.2.2 ФОРМАТ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ

Преамбула		Номер	Флаг
P ₀	P ₁	N	F

- P₀P₁** 2-байтовая константная преамбула
 P₀ = AAh
 P₁ = 55h
- N** 1-байтовый порядковый номер пакета, на который отправляется подтверждение (от 0h до Fh)
- F** 1-байтовый флаг корректности приема пакета (00h - пакет принят с ошибками, FFh - пакет принят без ошибок)

7 ПАРАМЕТРЫ И КОМАНДЫ КОНФИГУРАЦИИ ВСТРОЕННОГО УКВ МОДЕМА

7.1 АДРЕСАЦИЯ

В УКВ модеме возможно использование 65535 (0000 - FFFF) адресов, 65024 из которых являются индивидуальными, 511 - групповыми и 1 - широковещательный.

Адрес является **широковещательным**, если он равен FFFF.

Адрес является **групповым**, если он начинается или заканчивается «шаблоном» FF.

Все остальные адреса являются **индивидуальными**.

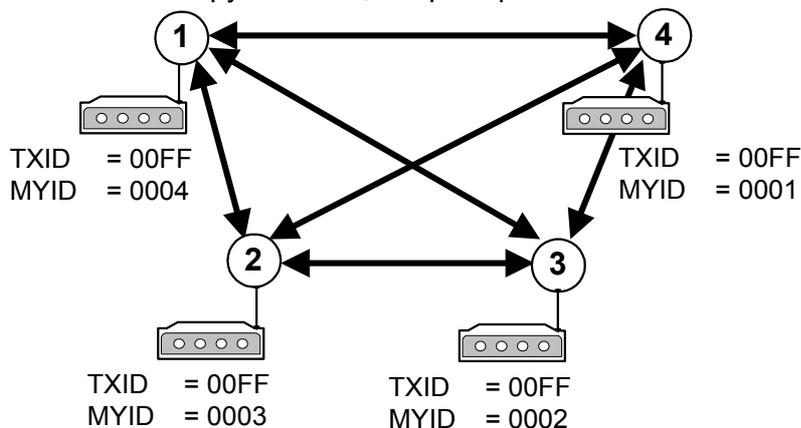
Каждый УКВ модем имеет два адреса: «свой» (адрес отправителя) и адрес получателя. Адрес отправителя задается командой **\$MYID**, адрес получателя - командой **\$TXID**.

Адрес получателя может быть индивидуальным, групповым или широковещательным. Адрес отправителя может быть только индивидуальным.

Абоненты в сети могут быть объединены в группы (в группе может быть до 255 абонентов), две первые или последние цифры их «собственного» адреса должны быть одинаковыми. Например, адреса 1200, 1201...12FE образуют группу. Для передачи данных всем адресатам данной группы необходимо адресу получателя присвоить значение 12FF.

Пакеты, передаваемые в эфире, содержат информацию об адресах, на основании этой информации каждый принявший пакет УКВ модем может судить о «принадлежности» и «назначении» данного пакета. Таким образом, нет необходимости в отдельном признаке способа распределения данных между абонентами («точка-точка», «групповой» или «широковещательный»), режим работы задается только адресами. Например, если один из УКВ модемов имеет **TXID=12FF**, его пакеты будут принимать все УКВ модемы, адреса **MYID** которых начинаются с 12. Если же, например, адрес **TXID=0205**, его пакеты будет принимать только УКВ модем с адресом **MYID=0205**.

Для навигационной системы рекомендуется работа УКВ модемов в «прозрачном» режиме, когда адресация организуется на более высоком уровне (с использованием идентификационных номеров ID контроллера). Для этого параметры **TXID** всех УКВ модемов и диспетчерского центра должны быть широковещательными или групповыми, например:



7.2 КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ УКВ МОДЕМОМ

Для конфигурации встроенного УКВ модема следует войти в командный режим (см. раздел «Конфигурация и настройки УКВ модема»).

7.2.1 \$MYID - ИЗМЕНЕНИЕ СОБСТВЕННОГО АДРЕСА УКВ МОДЕМА

Изменение собственного адреса УКВ модема:
\$MYID=hhhh ↵, где: h- шестнадцатеричная цифра

Получение текущего адреса:
\$MYID? ↵

Запись в EEPROM: После ввода команды \$S.
Активизация: После ввода команды
Диапазон: Любое число, кроме FFFF, FFxx или xxFF
Начальная установка: 1234
Примечание: адреса FFFF, FFxx, xxFF зарезервированы для групповых вызовов

7.2.2 \$TXID - ИЗМЕНЕНИЕ АДРЕСА ВЫЗЫВАЕМОГО УКВ МОДЕМА

Изменение адреса вызываемого УКВ модема:
\$TXID=hhhh ↵, где: h- шестнадцатеричная цифра

Получение текущего адреса:
\$TXID? ↵

Запись в EEPROM: После ввода команды \$S.
Активизация: После ввода команды
Диапазон: Любое число
Начальная установка: 1234
Примечание: При вводе значений вида FFFF, FFxx или xxFF УКВ модем автоматически переходит в широкополосный режим передачи данных.
Пример: OK> \$TXID=12FF ↵
bc mode
OK> \$TXID? ↵
TXID =12FF
OK>

7.2.3 \$AIR - ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ЭФИРУ

Изменение параметров передачи данных по эфиру:
\$AIR=bbbbbbbb ↵, где: b- двоичная цифра

Получение текущих параметров:
\$AIR? ↵

Конфигурация регистра **AIR**:

Бит:	7	6	5	4	3	2	1:0
Тип:	-	bCD0ModeLevel	D7	FEC	TxCD_Active	TxCD_Mode	AIR_RATE1-0

Описание регистра **AIR**:

	Бит / значение	1	0
AIR_RATE1:0	Скорость передачи данных по эфиру, бод		
00	1200		
01	2400		
10	4800		
11	4800		
TxCD_Mode	Алгоритм выхода в эфир	Не устанавливать	По анализу сигнала CD
TxCD_Active	Активный уровень сигнала CD (SQUELCH) при использовании	0	1

	алгоритма выхода в эфир с квитируанием по сигналу CD		
FEC	Помехоустойчивый код	Включен	Выключен
D7	Размер байта, передаваемого в эфир, бит	7	8
bCD0ModeLevel	Активный уровень сигнала CD (SQUELCH) при использовании алгоритма выхода в эфир по анализу сигнала CD	0	1
-		Резерв	

Запись в EEPROM: После ввода команды \$S.
 Активизация: FEC, D7 - после ввода команды, AIR_RATE1:0 - после ввода команд \$S и \$R
 Начальная установка: 01010000

7.2.4 \$COM - ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМУ ПОРТУ

Изменение параметров передачи данных по последовательному порту:
\$COM=bbbbbbb, где: b- двоичная цифра

Получение текущих параметров:
\$COM? ↵

Конфигурация регистра **COM**:

Бит:	7	6	5	4	3	2 – 0
Тип:	-	ChekCDDis	Invert_DCD	TxEODS	RTS_SEN	COM_RATE2 – 0

Описание регистра **COM**:

		Бит / значение		1	0
COM_RATE 2:0:	Скорость передачи данных по RS232, бод				
000	1200 Не устанавливать!				
001	2400 Не устанавливать!				
010	4800 Не устанавливать!				
011	9600				
1xx	19200 Не устанавливать!				
RTS_SEN	Анализ сигнала RTS. Не устанавливать в «1»!			да	нет
TxEODS	Передавать символ окончания данных в прозрачном режиме. Не устанавливать в «1»!			да	нет
Invert_DCD	Инвертировать сигнал DCD. Не используется.			да	нет
ChekCDDis	Пропуск алгоритма доступа к эфиру по анализу сигнала CD при выходе в эфир в данном режиме			да	нет
-				Резерв	

Запись в EEPROM: После команды \$S.
 Активизация: Биты **6, 5, 4, 3** - после ввода команды, **2:0** – после ввода команд \$S и \$R
 Начальная установка: 0000011

7.2.5 \$MDA - РЕЖИМ РАБОТЫ УКВ МОДЕМА

Изменение режима работы УКВ модема:
\$MDA=bbbbbbbbb↵, где: b- двоичная цифра

Получение текущих параметров:
\$MDA? ↵

Конфигурация регистра **MDA**:

Бит:	7	6	5	4	3	2	1	0
Тип:		QRYafterAT T	IgnoreTXID	TxDataOnPoll	FullPacActionDis	PAC# 2	PAC# 1	T0

Описание регистра **MDA**:

	Бит / значение	1	0
T0	Тестовый бит. XXX . В нормальном режиме работы УКВ модема должен быть сброшен.	Да	Нет
PAC#1	Пакетный режим в сторону DTE (терминал). Не устанавливать!	Да	Нет
PAC#2	Пакетный режим в сторону DCE (УКВ модем) Не устанавливать!	Да	Нет
FullPacActionDis	Запретить передавать данные в режиме прозрачный при накоплении данных на 1 пакет (\$PACLEN) – передача данных происходит только при выполнении условий передачи данных (см. режим передачи данных “Прозрачный”). Не устанавливать в «1»!	Да	Нет
TxDataOnPoll	Передавать данные только по опросу. Не устанавливать в «1»!	Да	Нет
IgnoreTXID	Игнорировать внутренний параметр TXID при обмене данными с абонентом с отличным TXID.	Да	Нет
QRYafterATT	Посылать короткий кадр опроса после неполучения подтверждения (ACK) на индивидуальный пакет	Да	Нет

Запись в EEPROM: После ввода команды \$S.
 Активизация: после ввода команд \$S и \$R
 Начальная установка: 00000000

7.2.6 \$MDB - РЕЖИМ РАБОТЫ УКВ МОДЕМА

Изменение режима работы УКВ модема:
\$MDB=bbbbbbbbb↵, где: b- двоичная цифра

Получение текущих параметров:
\$MDB? ↵

Конфигурация регистра **MDB**:

Бит:	7	6	5	4	3	2	1	0
Тип:							DelLinkDataByTimeOut	LinkData

Описание регистра **MDA**:

	Бит / значение	1	0
LinkData	Устанавливать признак последние/не последние данные передающим УКВ модемом в заголовке пакета	Да	Нет
DelLinkDataByTimeOut	Удалить накопленные данные, если произошел тайм-аут ожидания следующих данных при конкатенации	Да	Нет
<i>Запись в EEPROM:</i>	После ввода команды \$S.		
<i>Активизация:</i>	после ввода команд \$S и \$R		
<i>Начальная установка:</i>	00000000		

7.2.7 \$TXD - ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИЕМ/ПЕРЕДАЧА

Изменение времени переключения прием/передача:
\$TXD=hh ↵, где h – шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:
\$TXD? ↵

<i>Запись в EEPROM:</i>	После команды \$S .
<i>Активизация:</i>	После ввода команды.
<i>Диапазон:</i>	00...FF, значение 0 соответствует 0x100. Ведущие нули должны присутствовать.
<i>Начальная установка:</i>	0x1E (300 мс)
<i>Примечание:</i>	Шаг 10 мс.

7.2.8 \$PRST - ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫХОДА В ЭФИР ПРИ ЕГО ОСВОБОЖДЕНИИ

Изменение ожидаемой вероятности:
\$PRST=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:
\$PRST? ↵

<i>Запись в EEPROM:</i>	После команды \$S .
<i>Активизация:</i>	После ввода команды.
<i>Диапазон:</i>	00...FF. Ведущие нули должны присутствовать.
<i>Начальная установка:</i>	C8

7.2.9 \$SLOTT - ВРЕМЯ МЕЖДУ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМИ ДОСТУПАМИ К КАНАЛУ

Время между последовательными доступами к каналу при его занятости (тайм-аут в алгоритме доступа к эфиру с квитированием).

Изменение времени доступа (тайм-аута):
\$SLOTT =hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:
\$SLOTT? ↵

<i>Запись в EEPROM:</i>	После команды \$S .
<i>Активизация:</i>	После ввода команды.
<i>Диапазон:</i>	0 – FF, значение 0 соответствует 0x100. Ведущие нули должны присутствовать.
<i>Начальная установка:</i>	0A
<i>Примечание:</i>	При использовании алгоритма доступа к эфиру #1, шаг 10 мс .

При использовании алгоритма доступа к эфиру #2, шаг **100 мс**.

7.2.10 \$ACKT - ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ (РЕЖИМ “ТОЧКА-ТОЧКА”)

Изменение времени ожидания подтверждения:

\$ACKT=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$ACKT? ↵

<i>Запись в EEPROM:</i>	Значение в EEPROM сохраняется после команды \$S .
<i>Активизация:</i>	После ввода команды.
<i>Диапазон:</i>	0 – FF, значение 0 соответствует 0x100. Ведущие нули должны присутствовать.
<i>Начальная установка:</i>	1E
<i>Примечание:</i>	Шаг 100 мс . Если по истечении времени ACKT не получено подтверждения от абонента, информационный пакет ретранслируется.

7.2.11 \$PACT - ВРЕМЯ НАХОЖДЕНИЯ ПАКЕТА НЕПОЛНОЙ ДЛИНЫ В ПЕРЕДАЮЩЕМ БУФЕРЕ УКВ МОДЕМА

Изменение времени:

\$PACT=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$PACT? ↵

<i>Запись в EEPROM:</i>	После команды \$S .
<i>Активизация:</i>	После ввода команды.
<i>Диапазон:</i>	0 -FF, значение 0 соответствует 0x100. Ведущие нули должны присутствовать.
<i>Начальная установка:</i>	1E
<i>Примечание:</i>	Шаг 10 мс . По истечении времени PACT данные, находящиеся во внутреннем буфере УКВ модема, передаются в эфир.

7.2.12 \$RESPT - ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ОТПРАВКИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ (РЕЖИМ “ТОЧКА-ТОЧКА”)

Изменение времени задержки отправки подтверждения:

\$RESPT=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$RESPT? ↵

<i>Запись в EEPROM:</i>	После команды \$S .
<i>Активизация:</i>	После ввода команды.
<i>Диапазон:</i>	0 – FF, значение 0 соответствует отсутствию задержки . Ведущие нули должны присутствовать.
<i>Начальная установка:</i>	64
<i>Примечание:</i>	Шаг 10 мс . Параметр активизируется только в режиме “точка-точка”.

7.2.13 \$RETRY - ЧИСЛО РЕТРАНСЛЯЦИЙ ПАКЕТОВ, ТРЕБУЮЩИХ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ

Изменение числа ретрансляций:

\$RETRY=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$RETRY? ↵

Запись в EEPROM: После команды **\$S**.

Активизация:	После ввода команды.
Диапазон:	00 – FF , значение 00 соответствует бесконечному числу попыток передать пакет, требующий подтверждения. Ведущие нули должны присутствовать.
Начальная установка:	00
Примечание:	Данный параметр активизируется только в режиме "Пакетный#2". Если после заданного числа попыток УКВ модем не получит подтверждения (абонент не доступен), передача данных для этого абонента прекращается.

7.2.14 \$PACLEN - МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ПАКЕТА ДАННЫХ ПО ЭФИРУ

Изменение максимального размера пакета:

\$PACLEN=hh ↵, где h- шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$ PACLEN? ↵

Запись в EEPROM:	После команды \$S .
Активизация:	После ввода команды.
Диапазон:	00 – FF , значение 00 соответствует 0x100 . Ведущие нули должны присутствовать.
Начальная установка:	00
Примечание:	Размер пакета следует подбирать опытным путем. Чем меньше размер пакета, тем больше вероятность его прохождения. При хорошей связи размер пакета следует увеличивать.

7.2.15 \$MAXPAC - ЧИСЛО ПАКЕТОВ, ПЕРЕДАВАЕМЫХ В ЭФИР БЕЗ ОЖИДАНИЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ

Изменение числа пакетов, передаваемых в эфир без ожидания подтверждения:

\$MAXPAC=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$MAXPAC? ↵

Запись в EEPROM:	После команды \$S .
Активизация:	После ввода команды.
Диапазон:	01 - 04. Ведущие нули должны присутствовать.
Начальная установка:	01
Примечание:	Число следует увеличить при передаче больших объемов информации. Параметр активизируется только в режиме "точка – точка".

7.2.16 \$BCMAX - МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ОДИНАКОВЫХ ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПАКЕТОВ

Изменение числа:

\$BCMAX=hh ↵, где h - шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$BCMAX? ↵

Запись в EEPROM:	После команды \$S .
Активизация:	После ввода команды.
Диапазон:	00 – FF , значение 00 соответствует 0x100 . Ведущие нули должны присутствовать.
Начальная установка:	01
Примечание:	Для увеличения вероятности приема широковещательных

пакетов получателями (в широковещательном режиме подтверждения отсутствуют) отправитель может передавать несколько копий широковещательного пакета.
Дублируемые широковещательные пакеты получателями игнорируются.

7.2.17 \$BCT - ВРЕМЯ МЕЖДУ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМИ ПЕРЕДАЧАМИ ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПАКЕТОВ

Изменение времени:

\$BCT=hh ↵, где **h**- шестнадцатеричная цифра.

Получение текущего значения:

\$BCT? ↵

Запись в EEPROM: После команды **\$S**.

Активизация: После ввода команды.

Диапазон: **00 – FF**, значение **00** соответствует **отсутствию задержки**.
Ведущие нули должны присутствовать.

Начальная установка: 00

Примечание: Шаг **10 мс**. Параметр активизируется только в многоточечном режиме. Время **BCT** необходимо для уменьшения перегрева радиостанции, т.к. в многоточечном режиме информация передается в эфир непрерывным потоком (отсутствует время ожидания подтверждения).

7.2.18 \$CRC - ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ (CRC)

Проверка контрольной суммы:

\$CRC ↵

Ответ при правильной контрольной сумме:

\$CRC

+

Ответ при неправильной контрольной сумме:

\$CRC

-

Примечание - После использования команды необходимо переключить питание контроллера.

7.2.19 \$R - ПЕРЕЗАГРУЗКА УКВ МОДЕМА

Перезагрузка УКВ модема (программным способом):

\$R ↵

Активизация: После ввода команды.

Примечание: После ввода происходит инициализация параметров УКВ модема. Все внутренние переменные УКВ модема сбрасываются или загружаются значениями из EEPROM.

7.2.20 \$E - ВЫХОД ИЗ КОМАНДНОГО РЕЖИМА

Выход из командного режима:

\$E ↵

Активизация: После ввода команды.

Примечание: После ввода происходит выход в режим обмена данными.

7.2.21 \$S - ЗАПИСЬ ВНУТРЕННИХ ПЕРЕМЕННЫХ УКВ МОДЕМА В EEPROM

Запись переменных УКВ модема в EEPROM:

\$S ↵

Активизация: После ввода команды.
Примечание: После ввода команды необходимо дождаться сообщения о результате выполнения команды, т.к. запись в EEPROM длится не менее 10 мс.

7.2.22 \$IEE - ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ (INIT EEPROM)

Инициализация EEPROM:

\$IEE ↵

Активизация: После ввода команды.
Примечание: После ввода команды происходит инициализация параметров, хранящихся в EEPROM, начальными значениями. Изменение активных переменных УКВ модема не происходит.
После выполнения команды происходит автоматический сброс УКВ модема.

7.2.23 \$? - ВЫВОД СПИСКА ДОСТУПНЫХ КОМАНД

Вывод списка:

?\$ ↵

Активизация: После ввода команды.

7.2.24 \$TEST - ПЕРЕВОД УКВ МОДЕМА В РЕЖИМ "ТЕСТ"

Перевести УКВ модем в режим "ТЕСТ":

\$TEST ↵

Вернуть УКВ модем в режим программирования:

\$TEST ↵

Активизация: После ввода команды.
Примечание: Парная команда. Используется для настройки аппаратной части УКВ модема. Тестовые данные считываются с адресов **\$FC-FF** EEPROM и передаются циклически.

Пример: **OK> TEST** ↵ - (начать передачу тестовых данных)
OK> TEST ↵ - (остановить передачу тестовых данных)
OK>

7.2.25 \$BER - ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРА «ОШИБКА НА БИТ»

Перевести УКВ модем в режим подсчета ошибок без учета исправления ошибок:

\$BER 0 ↵

Перевести УКВ модем в режим подсчета ошибок с учетом исправления ошибок:

\$BER 1 ↵

Выход из режима подсчета ошибок:

Передача в УКВ модем по последовательному порту любого символа

Выдача результатов подсчета (пример):

L:124F,E:0001 - принято **124** байта (**124x8=992** бит), включена корректирующая способность (**F**), принято ошибочных (не исправленных) бит **0x0001= 01**.

Активизация: После ввода команды.
Примечание: Результаты подсчета выводит принимающий УКВ модем. Если бит T0 регистра \$MDA установлен (режим замкнутая петля), результаты выводит передающий УКВ модем.
 Команда активизируется только в режиме "точка-точка".

Результаты подсчета выводятся только в командном режиме.
Размер передаваемого тестового пакета задается командой
\$PACLEN.

Вероятность ошибки на бит (**BER**) подсчитывается по
формуле **BER=E/L*8:**

Пример: ОК>\$BER 0
ОК> L:124, E:0000
ОК> L:124, E:0000
ОК> L:124, E:0001
(ввод любого символа)
ОК>\$BER 1
ОК> L:124F,E:0000
ОК> L:124F,E:0000
ОК> L:124F,E:0000
(ввод любого символа)
ОК>

8 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Крепежные уголки входят в комплект поставки контроллера. На чертеже показаны два варианта установки уголков – «вдоль» и «поперек» корпуса. Выберите подходящий вариант установки.

