Оглавление

[1 Общие положения 1](#_Toc108102405)

[2 Команды 2](#_Toc108102406)

[3 Параметры конфигурации БЭГа 3](#_Toc108102407)

[4 Содержимое ответа на команду чтения статусов неисправностей READ\_DIAG 5](#_Toc108102408)

[5 Примеры обмена данными 6](#_Toc108102409)

## Общие **пол**о**жен**ия

* 1. Протокол обмена данными между БЭГ и внешней системой (ПК) основан на обмене сообщениями, представляющими собой наборы байт, состоящих из ASCII символов. Каждое сообщение должно заканчиваться символом <\r>.
  2. Скорость обмена данными 9600 бит/с.
  3. Физически БЭГ обменивается данными через USB-UART-CAN конвертер, подключаемый к колодке БЭГа и USB-порту ПК.
  4. Логически обмен данными организован в полудуплексном режиме и выполняется с помощью специальной утилиты.
  5. После получения сообщения с символом <\r> в конце БЭГ направляет его содержимое назад отправителю, добавляя к нему символ <\n>.
  6. Сообщения, отправляемые в БЭГ, являются командами, принимая которые БЭГ отвечает одним из следующих вариантов:

<OK\r\n> - команда успешно распознана и выполнена;

<ERROR\r\n> - команда успешно распознана, но не выполнена;

<INVALID\r\n> - команда не распознана;

<имя параметра><=><значение параметра><\r\n> - ответ на запрос значения параметра.

* 1. Для исключения несанкционированного изменения настроек БЭГа используются два «уровня обслуживания»:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень  обслуживания | Условие активации уровня обслуживания | Доступные команды |
| 0 | Сразу после включения, если БЭГ в режиме «configured» (п.1.9) | ограниченный набор,  см. таблицу 1 |
| 1 | Успешное выполнение процедуры «security access» (п.1.10) | все |

* 1. После выпуска с производства БЭГ находится в режиме «factory», когда все параметры конфигурации имеют дефолтные значения, а уровень обслуживания при включении равен 1.
  2. После записи в БЭГ VIN он переходит в режим «configured», в котором уровень обслуживания при включении равен 0.
  3. Для изменения уровня обслуживания с 0 на 1 необходимо выполнить процедуру «security access», которая предусматривает следующую последовательность действий (см. таблицу 1).
     1. Отправка в БЭГ команды SECURITY\_ACCESS=<значение>.
     2. Обработка ответа БЭГа и отправка ключа в команде SECURITY\_KEY=<значение>.
     3. Если БЭГ принял значение ключа, уровень обслуживания изменяется на 1.

## Команды

* 1. Команды для БЭГа делятся на три типа:

- команды запуска процедур в БЭГе;

- команды чтения параметров/статусов;

- команды задания значения параметров конфигурации.

* 1. Перечень всех команд приведён в таблице 1.

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Команда** | **Действие** | **Минимальный**  **уровень обслуживания** |
| **Команды запуска процедур** | | |
| SECURITY\_ACCESS=<значение1> | Инициирование процедуры «security access».  <значение1> - любое случайное число от 0 до 255  Ответ состоит из 2-х строк:  <OK>  <SEED=><значение2>, где <значение2> - произвольное число от 0 до 4294967295 | 0 |
| SECURITY\_KEY=<значение> | Отправка в БЭГ вычисленного значения ключа.  <значение> - число от 0 до 4294967295  Ответ состоит из 1-й строки:  <OK> - ключ принят, уровень обслуживания установлен в 1 или <ERROR> - ключ не принят, уровень обслуживания не изменился. | 0 |
| FINISH\_CONFIGURATION | Активация уровня обслуживания 0 | 0 |
| RESET\_TO\_FACTORY | Сброс всех параметров к настройкам по умолчанию, стирание VIN и перезагрузка модема | 1 |
| ERA\_M\_CALL | Запуск ручного вызова ЭРА | 0 |
| ERA\_A\_CALL | Запуск автоматического вызова ЭРА | 0 |
| ERA\_T\_CALL | Запуск режима тестирования ЭРА | 0 |
| CLEAR\_FAILURES | Сброс всех активных ошибок | 0 |
| CLEAR\_REL\_COORD | Очистка последних достоверных координат | 0 |
| GNSS\_COLD\_RESET | Сброс ГНСС в режиме «холодного старта» | 0 |
| ENABLE\_AUDIO | Включение аудиотракта БЭГа | 0 |
| DISABLE\_AUDIO | Выключение аудиотракта БЭГа | 0 |
| **Команды чтения параметров/статусов** | | |
| READ\_CONFIG | Чтение всех параметров конфигурации ЭРА | 0 |
| READ\_DIAG | Чтение статусов неисправностей устройства и прочих статусы, см. п.4.  Ответ содержит несколько строк:  <OK>  <MIC\_FAILURE=><UNKNOWN>  и пр. | 0 |
| READ\_FACTORY\_CFG | Чтение параметров, записанных при производстве в файле factory.cfg (см. таблицу 3).  Ответ содержит несколько строк:  <OK>  < SERIAL\_NUMBER=><значение>  и пр. | 0 |
| READ\_ICCIDG | Чтение из сим-чипа ICCID профиля Глонасс.  Ответ может занимать до 20 сек., если потребуется выполнить переключение профиля СИМ. Ответ состоит из 2-х строк:  <OK>  <ICCIDG=><значение>, если ICCID считан или  <ERROR>, если не получилось считать ICCID | 0 |
| READ\_VERSIONS | Чтение версии, даты сборки приложения Era и версии прошивки модема.  Ответ состоит из 4-х строк:  <OK>  <APP\_VERSION=><версия приложения>  <ID=><DDMMYYHHMM> (дата/время компиляции)  <FW\_VERSION=><версия прошивки модема> | 0 |
| READ\_<имя параметра> | Чтение параметра конфигурации ЭРА.  Ответ БЭГа состоит из двух строк:  <OK>  <имя параметра>=<значение>  например:  команда чтения типа энергоносителя:  READ\_ PROPULSION\_TYPE  ответ БЭГ:  OK  READ\_ PROPULSION\_TYPE=1 | 0 |
| **Команда задания значения параметров конфигурации** | | |
| SET\_<имя параметра>=<значение> | Установка значения указанному параметру  например:  SET\_VIN=XTC430804M1455039  где: <имя параметра> - VIN  <значение> - XTC430804M1455039  Когда значение параметра успешно установлено, БЭГ возвращает <OK\r\n>  Когда значение не может быть установлено (если оно выходит за допустимые пределы или не может быть установлено повторно в случае VIN), БЭГ возвращает <ERROR\r\n>  Если выполнялась установка VIN, то БЭГ меняет уровень обслуживания на 0. | 1 |
| SET\_CONFIG=<VIN>\_  <VEHICLE\_TYPE>\_  <PROPULSION\_TYPE> | Установка значений сразу 3-х параметров, перевод БЭГа в режим «configured» и установка уровня обслуживания 0.  <VIN> - значение VIN автомобиля;  <VEHICLE\_TYPE> - тип транспортного средства;  <PROPULSION\_TYPE> - тип энергоносителя (топлива).  (диапазоны значений см. в п.3.1)  Например: SET\_CONFIG=XTC430804M1455039\_1\_3  Если все значения успешно установлены, БЭГ возвращает <OK\r\n>.  Если какое-то из задаваемых значений не может быть установлено, вернётся <ERROR\r\n>. | 1 |

## Параметры конфигурации БЭГа

* 1. Параметры конфигурации БЭГа приведены в таблице 2.

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя  параметра | Значение | | | | | Примечание |
| default | | min | | max |
| AUDIOPROFILE\_POSITION | 0 | | 0 | | 1 | Выбранный аудиопрофиль |
| CALL\_AUTO\_ANSWER\_TIME | 20 | | 20 | | 35790 | Промежуток времени после завершения экстренного вызова, в течение которого УСВ автоматически отвечает на входящие звонки, минуты (см. ещё ECALL\_NAD\_DEREGISTRATION\_TIME). Он должен быть не менее 20 мин (п.7.5.3.22) |
| CCFT | 60 | | 0 | | 2147483647 | Длительность счетчика автоматического прекращения звонка в режиме разговора, минуты |
| ECALL\_AUTO\_DIAL\_ATTEMPTS | 10 | | 1 | | 35790 | Только транспортные средства категорий M1 и N1 — число попыток дозвона при автоматически инициированном экстренном вызове. Не может быть установлено в «0» |
| ECALL\_MANUAL\_DIAL\_ATTEMPTS | 10 | | 1 | | 35790 | Число попыток дозвона при экстренном вызове, инициированном вручную. Значение не может устанавливаться в «0» |
| ECALL\_DIAL\_DURATION | 5 | | 1 | | 35790 | Общая продолжительность дозвона при инициации экстренного вызова, мин |
| ECALL\_MANUAL\_CAN\_CANCEL | 1 | | 0 | | 1 | 1 — экстренный вызов, инициированный вручную, может быть прекращен со стороны пользователя |
| ECALL\_MSD\_MAX\_TRANSMISSION\_TIME | 20 | | 0 | | 300 | Максимальная длительность передачи МНД, сек |
| ECALL\_NAD\_DEREGISTRATION\_TIME | 120 | | 60 | | 35790 | Время, после которого коммуникационный модуль прекращает регистрацию в сети, минуты. Реальное время дерегистрации вычисляется с учётом CALL\_AUTO\_ANSWER\_TIME. |
| POST\_TEST\_REGISTRATION\_TIME | 120 | | 60 | | 2147483647 | Промежуток времени, в течение которого УСВ остается зарегистрированной в сети после передачи результатов тестирования оператору системы, сек |
| ECALL\_NO\_AUTOMATIC\_TRIGGERING | 0 | | 0 | | 1 | Для СВ, установленных на транспортных средствах категорий M1 и N1, должна быть реализована возможность отключения процедуры инициализации режима «Экстренный вызов» в автоматическом режиме посредством использования параметра настройки ECALL\_NO\_AUTOMATIC\_TRIGGERING |
| INT\_MEM\_TRANSMIT\_ATTEMPTS | 10 | | 0 | | 35790 | Число повторных попыток передачи сообщения, содержащегося во внутренней памяти УСВ. Значение, установленное в «0», означает, что повторных попыток передачи сообщения не производится/ |
| INT\_MEM\_TRANSMIT\_INTERVAL | 60 | | 1 | | 35790 | Промежуток времени между попытками передачи сообщения по СМС, содержащегося во внутренней памяти УСВ, мин. Значение не может быть установлено в «0». |
| PROPULSION\_TYPE | 1 | | 0 | | 127 | Тип энергоносителя (топлива) |
| SMS\_CENTER\_NUMBER | +79418100013 | | | | | Номер SMS-центра («+79418100013», для ЭВАК «+77400001002») |
| ECALL\_SMS\_FALLBACK\_NUMBER | +79418100090 | | | | | Номер, на который будет отправляться SMS («+79418100090», для ЭВАК «+77400002001») в режиме 112 |
| SMS\_FALLBACK\_DEBUG\_NUMBER | +79411111097 | | | | | Отладочный номер, на который будет отправляться SMS («2233», "+79411111097", для ЭВАК «+77408100029») в режиме DEBUG. |
| ECALL\_TEST\_NUMBER | +79418100029 | | | | | Тестовый номер звонка («+79418100029», для ЭВАК «+77408100029») |
| ECALL\_DEBUG\_NUMBER | +79418100025 | | | | | Отладочный номер звонка («+79418100025», для ЭВАК «+77408100025») |
| ECALL\_TO | По умолчанию: <DEBUG>  Варианты: <DEBUG> или <112> | | | | | номер, на который будет осуществлен звонок (DEBUG – на ECALL\_DEBUG\_NUMBER, 112 – на 112) |
| TEST\_REGISTRATION\_PERIOD | 5 | 0 | | 2147483647 | | Если УСВ была зарегистрирована в сети посредством нажатия на кнопку «Дополнительные функции», то последующая регистрация УСВ в сети при нажатии на кнопку «Дополнительные функции» возможна не ранее чем через данный промежуток времени, мин. |
| VEHICLE\_TYPE | 1 | 0 | | 14 | | Тип транспортного средства |
| VIN | 00000000000000000 | | | | | VIN номер. Должен содержать 17 ASCII-символов. Допускается однократная установка VIN-номера. Для его изменения необходимо выполнить команду RESET\_TO\_FACTORY. |

## Содержимое ответа на команду чтения статусов неисправностей READ\_DIAG

* 1. Возможные варианты статусов неисправности:

<UNKNOWN> – статус неизвестен;

<ACTIVE> – неисправность есть;

<INACTIVE> – неисправности нет.

* 1. Перечень статусов приведён в таблице 4.

*Таблица 4*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название статуса | Возможные  значения | Пояснения |
| MIC\_FAILURE | п.4.1 | Обрыв микрофона |
| SPEAKER\_FAILURE | п.4.1 | Обрыв динамика |
| SOS\_BREAK\_FAILURE | п.4.1 | Обрыв кнопки SOS |
| UIM\_FAILURE | п.4.1 | Событие «залипания» кнопки SOS |
| BATTERY\_FAILURE | п.4.1 | Неисправен встроенный аккумулятор |
| BATTERY\_LOW\_VOLTAGE\_FAILURE | п.4.1 | Низкое напряжение встроенного аккумулятора |
| CRASH\_SENSOR\_FAILURE | <INACTIVE> | Неисправность датчика удара/акселерометра |
| AUDIO\_FILES\_FAILURE | п.4.1 | Некомплект аудиофайлов подсказок |
| GNSS\_FAILURE | п.4.1 | Неисправность GNSS приёмника  (сбрасывается автоматически) |
| RAIM\_FAILURE | п.4.1 | Недостоверные геоданные от GNSS приёмника  (сбрасывается автоматически) |
| OTHER\_CRITICAL\_FAILURES | п.4.1 | Другие критические ошибки |
| BEG\_MODE | <ERA> - БЭГ в активном режиме;  <TEST> - выполняется тестовый вызов;  <ECALL> - выполняется вызов ЭРА. | Текущий режим работы БЭГа |
| LATITUDE\_LONGITUDE | <NA\_NA> – если координаты не определены;  <ddmm.mmmmN/S\_dddmm.mmmmE/W> - если коорд. определены | Значения текущей широты и долготы в NMEA-формате, определённые GNSS-приёмником |
| REG\_STATUS | <not registered, not searching>  <registered, home network>  <not registered, but searching>  <registration denied>  <unknown>  <registered, roaming> | Статус регистрации БЭГа в сотовой сети:  «не зарегистрирован и не пытается регистрироваться»  «зарегистрирован в домашней сети»  «не зарегистрирован, но ищет сеть»  «отказано в регистрации»  «статус регистрации неизвестен»  «зарегистрирован в роуминге» |

## Примеры обмена данными

* 1. Пример конфигурации БЭГа:

SET\_CONFIG=XTA21900K00000001\_1\_2 - установка VIN, типа транспортного средства и типа энергоносителя

OK

READ\_ICCIDG - чтение ICCIDG

OK

ICCIDG=8970177000059333966

READ\_FACTORY\_CFG - чтение параметров БЭГа, записанных на производстве

OK

MODEL\_ID=2

SERIAL\_NUMBER=T7G841781112200000001

* 1. Пример успешного включения уровня обслуживания 1 с помощью процедуры «security access»:

SECURITY\_ACCESS=52 - инициирование процедуры «security access»

OK

SEED=259653259

SECURITY\_KEY=38597515 - отправка в БЭГ вычисленного значения ключа

OK - БЭГ подтверждает, что ключ принят

*Козенков Д.А.*