Оглавление

[1 Общие положения 2](#_Toc126223822)

[2 Команды 2](#_Toc126223823)

[3 Параметры конфигурации БЭГа 4](#_Toc126223824)

[4 Параметры, записываемые в устройство на производстве 6](#_Toc126223825)

[5 Содержимое ответа на команду чтения статусов неисправностей READ\_DIAG 7](#_Toc126223826)

[6 Примеры обмена данными 8](#_Toc126223827)

История изменений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер версии | Дата | Описание |
| 1.14 | 29.03.23 | Изменён номер проекта у MODEL\_ID=10 (на основании письма Д.Савочкина от 29.03.23) |
| 1.13 | 03.02.23 | Добавлена возможность задания направления экстренного вызова на номер тестовой платформы (параметр ECALL\_TO). Добавлены новые MODEL\_ID: 13 и 14 (п.4.1). |
| 1.12 | 16.01.23 | Добавлено уточнение применимости настоящего протокола в п.1.1. |
| 1.11 | 14.01.23 | Изменён референс-номер и MODEL\_ID для изделия «АвтоВАЗ, Веста ф.2» |
| 1.10 | 19.10.22 | Добавлена возможность установки аудиопрофилей для Ларгус (п.3.2) |
| 1.9 | 14.10.22 | Добавлена возможность установки аудиопрофиля №2 для ПАЗ NG (п.3.2) |
| 1.8 | 22.09.22 | Добавлен новый MODEL\_ID=10 (Cherry) |
| 1.7 | 25.08.22 | Добавлена таблица соответствия номеров аудиопрофилей моделям автомобилей, п.3.2 |
| 1.6 | 24.08.22 | Добавлена команда выбора аудиопрофиля AUDIOPROFILE\_POSITION (действует только для MODEL\_ID=7 (ПАЗ)), п.3.1 |
| 1.5 | 17.08.22 | Добавлена команда «ERA\_T\_CALL\_ONLY» |
| 1.4 | 10.08.22 | Изменён MODEL\_ID для УАЗ (18.3879600-75), п.4 |
| 1.3 | 20.07.22 | Изменён MODEL\_ID для «АвтоВАЗ, 4х4 (8450110539)», п.4  Добавлено описание содержимого серийного номера, п.4.1 |
| 1.2 | 14.07.22 | Изменён п.1.2 (скорость обмена данными 9600 бит/с) |
| 1.1 | 07.07.22 | Изменены пп.1.3 и 1.4.  Добавлены команды DISABLE\_AUDIO, SET\_TEMP\_CONFIG – п.2.2. |
| 1.0 | 05.07.22 | Изменён п.1.2 – скорость обмена 115200 бит/с.  Изменены пп.1.7, 1.8, 1.9, 2, 6. Добавлен п.1.10 |
| 0.14 | 29.06.22 | Добавлена применимость «УАЗ (18.3879600-75)» для MODEL\_ID=3 |
| 0.13 | 29.06.22 | Добавлены новые коды (6, 7, 8) моделей автомобилей MODEL\_ID, см.п.4.1 |
| 0.12 | 10.06.22 | Добавлен вывод текущей широты и долготы по команде READ\_DIAG, см.п.5 |
| 0.11 | 08.06.22 | Изменён ответ на команду READ\_VERSIONS |
| 0.10 | 03.06.22 | Изменены номера обозначения БЭГов для разных моделей автомобилей.  Изменено минимальное значение параметров POST\_TEST\_REGISTRATION\_TIME и ECALL\_NAD\_DEREGISTRATION\_TIME |
| 0.9 | 31.05.22 | Добавлены команды включения аудиотракта БЭГа ENABLE\_AUDIO и чтения всех параметров конфигурации ЭРА READ\_CONFIG.  Добавлен вывод версии прошивки модема по команде READ\_VERSIONS |
| 0.8 | 25.05.22 | Добавлена команда «холодного рестарта» ГНСС: GNSS\_COLD\_RESET, п.2.  Добавлена команда READ\_VERSIONS чтения версии и даты сборки приложения Era. |
| 0.7 | 23.05.22 | Добавлен параметр «MODEL\_ID», п.4.1 |
| 0.6 | 16.05.22 | Скорость обмена данными изменена со 115200 на 9600 бит/с, п.1.2 |
| 0.5 | 16.05.22 | Добавлен вывод статуса регистрации БЭГа в сотовой сети, см. READ\_DIAG.  Обновлены примеры обмена данными, п.6. |
| 0.4 | 13.05.22 | Добавлена команда очистки значений последних известных координат <CLEAR\_REL\_COORD>, необходимая для прохождения теста №7 на ivs.aoglonass.ru.  Добавлено описание статусов неисправностей и прочих статусов БЭГа, п.5 |
| 0.3 | 06.05.22 | Добавлены новые считываемые и устанавливаемые параметры, включая серийный номер |
| 0.2 | 01.05.22 | Изменён п.1.6, расширено описание команды READ\_ICCIDG, добавлена команда «READ\_<имя параметра>.  Добавлен п.4 с примерами обмена данными. |
| 0.1 | 30.04.22 | Версия 0.1 |

## Общие **пол**о**жен**ия

* 1. Протокол обмена данными между БЭГ с модемом Telit 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 |
| ERA\_T\_CALL\_ONLY | Запуск тестового вызова 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.5.  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 |
| SET\_TEMP\_CONFIG=<VIN>\_  <VEHICLE\_TYPE>\_  <PROPULSION\_TYPE> | Аналогично команде SET\_CONFIG, но уровень обслуживания остаётся 1. Используется при сертификации. | 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 | | 2 | Выбранный аудиопрофиль (изменение значения приводит к перезагрузке модема), см.п.3.2 |
| AUDIOPROFILE\_SPEED | 0 | | 0 | | 1000 | Speed limit to change quiet/noisy environment |
| 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 |
| CODEC\_OFF | 1204500 | | | | | Набор байт, отправляемых в I2C для выключения кодека |
| QAC | 0220101000242000003300340000008b | | | | | Audiocodec set string for quiet environment |
| NAC | 0220101000242000003300340000008b | | | | | Audiocodec set string for noisy environment |
| TAC | 0220101000242000003300340000008b | | | | | Audiocodec set string for testing |
| 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 |
| GNSS\_DATA\_RATE | 1 | | 1 | | 1 | Темп выдачи данных приемником ГНСС, Гц |
| 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) |
| MICG | 7 | | 0 | | 7 | Microphone gain setting (AT#HFMICG) |
| SPKG | 69 | | 0 | | 69 | Громкость воспроизведения аудиофайлов (playback volume, one dB per step) |
| 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») |
| TEST\_MODE\_END\_DISTANCE | 300 | 0 | | 2147483647 | | Дистанция, на которой режим тестирования выключается автоматически, метры |
| ECALL\_TO | По умолчанию: <112> или <TEST> (в зависимости от версии ПО)  Варианты:  <DEBUG>, <TEST> или <112> | | | | | номер, на который будет осуществлен звонок (DEBUG – на ECALL\_DEBUG\_NUMBER, TEST – на ECALL\_TEST\_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. |

* 1. Соответствие номеров аудиопрофилей моделям автомобилей приведено в таблице 3.

*Таблица 3*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MODEL\_ID | Номер аудиопрофиля | Модель автомобиля |
| 4 | 0 | Ларгус M1 |
| 1 | Ларгус N1 |
| 2 | АвтоВАЗ, Веста |
| 7 | 0 | ПАЗ 3204 |
| 1 | ПАЗ 3205 (ШКОЛА) |
| 2 | ПАЗ NG |

## Параметры, записываемые в устройство на производстве

* 1. Параметры БЭГа, записываемые на производстве путём отправки в БЭГ файла, содержащего производственные параметры, приведены в таблице 4. Записать или изменить их с помощью команды <SET\_> нельзя.

*Таблица 4*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя  параметра | Значение | | | Мин.  уровень обслуживания | Примечание |
| default | min | max |
| SERIAL\_NUMBER | "\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_" | - | - | 0 | Серийный номер изделия, состоящий из следующих 21 символов:  T7G84178ДДДГГ0000NNNN  где:  ДДДГГ – дата изготовления;  NNNN – порядковый номер изготовленного устройства. |
| MODEL\_ID | 0 | 1 | 2147483647 | 0 | Код модели (исполнения) БЭГа:  0: модель не задана;  1: модель не задана;  2:  - АвтоВАЗ, 4х4 (8450110539);  - АвтоВАЗ, Гранта (8450110539);  3:  - АвтоВАЗ, NIVA TRAVEL GM (8450086661);  4:  - АвтоВАЗ, Ларгус ф.2 (8450092997);  - АвтоВАЗ, Веста ф.2 (8450092997);  6: ГАЗ (18.3879600-70);  7: ПАЗ (1824.3879600-40);  8: КАМАЗ (1824.3879600-70);  9: УАЗ (18.3879600-75);  10: Cherry (18.3879600-54P);  11: -  12: -  13: АВЭОС-12В (аналог ГАЗ 18.3879600-70);  14: АВЭОС-24В (аналог КАМАЗ 1824.3879600-70). |

## 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 5.

*Таблица 5*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название статуса | Возможные  значения | Пояснения |
| MIC\_FAILURE | п.5.1 | Обрыв микрофона |
| SPEAKER\_FAILURE | п.5.1 | Обрыв динамика |
| SOS\_BREAK\_FAILURE | п.5.1 | Обрыв кнопки SOS |
| UIM\_FAILURE | п.5.1 | Событие «залипания» кнопки SOS |
| BATTERY\_FAILURE | п.5.1 | Неисправен встроенный аккумулятор |
| BATTERY\_LOW\_VOLTAGE\_FAILURE | п.5.1 | Низкое напряжение встроенного аккумулятора |
| CRASH\_SENSOR\_FAILURE | <INACTIVE> | Неисправность датчика удара/акселерометра |
| AUDIO\_FILES\_FAILURE | п.5.1 | Некомплект аудиофайлов подсказок |
| GNSS\_FAILURE | п.5.1 | Неисправность GNSS приёмника  (сбрасывается автоматически) |
| RAIM\_FAILURE | п.5.1 | Недостоверные геоданные от GNSS приёмника  (сбрасывается автоматически) |
| OTHER\_CRITICAL\_FAILURES | п.5.1 | 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 для АвтоВАЗа:

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 конфигурации БЭГа для ГАЗа:

SET\_CONFIG=X96172401N0030526\_3\_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=6

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.*