

GSM/3G/GPS/ ГЛОНАСС-модуль

Cinterion AHS3 в «ЭРА-ГЛОНАСС»

В статье рассматриваются технические особенности применения нового совмещенного модуля Cinterion AHS3 (Германия) в «ЭРА-ГЛОНАСС» — российской системе экстренного реагирования при авариях. Модуль сочетает в себе превосходное качество аудио, встроенный in-band modem и ГЛОНАСС/GPS-приемник, при этом поддерживает обмен данными в 3G-сетях со скоростью до 14,4 Мбит/с (прием)/5,7 Мбит/с (передача).

Наталья Коротких
info@euroml.ru

Компания Cinterion Wireless Modules (Германия, Gemalto M2M) сегодня является мировым лидером по производству GSM-модулей и терминалов. Линейка производимых модулей подразделяется на M2M Value, M2M NexGen Evolution, M2M Evolution, M2M Advanced и Automotive. Модуль AHS3 — новый Automotive модуль Cinterion (Gemalto M2M). Он предназначен для внедрения телематических сервисов в автомобиль: от базовой услуги «ЭРА» (eCall) до расширенного набора полезных и развлекательных сервисов (рис. 1). AHS3 производится с соблюдением жестких требований, которые предъявляются разработчиками систем

автомобильной телематики, такими как особая прочность модуля, соответствие стандарту качества VDA 6.2/TS16949 и высокая производительность даже в самых экстремальных условиях.

«ЭРА-ГЛОНАСС»

Спасение утопающих — дело рук самих утопающих? Когда невозможно позвать на помощь, то наверно. Но на дворе XXI век, и цивилизованные страны внедряют в автомобили и другой транспорт автоматизированные системы. Как будет осуществлен вызов, если нет связи? В масштабах всей страны предусмотрен единый государственный оператор, включающий зоны покрытия всех российских операторов: МТС, «Билайн», «МегаФон». К концу этого года планируется обеспечить покрытие операторами сотовой связи всех федеральных трасс. Но если в автомобиле или у автовладельца отсутствуют GPS/ГЛОНАСС-устройства, то далеко не всегда можно понять, где находишься, и тем более сделать это, пребывая в шоковом состоянии. В рамках проекта «ЭРА-ГЛОНАСС» планируется массово устанавливать навигационно-коммуникационные терминалы с тревожной кнопкой (SOS) на транспортные средства (ТС) с этого года. «ЭРА-ГЛОНАСС» — общероссийская система Экстренного Реагирования при Авариях — предназначена для снижения смертности и травматизма на дорогах и разработана при сотрудничестве с европейскими специалистами. По основному функционалу «ЭРА-ГЛОНАСС» является технологически совместимой с общеевропейской системой



Рис. 1. Cinterion AHS3

eCall, и этим обеспечено единое пространство безопасности на дорогах. Общие технические требования к навигационно-коммуникационным устройствам «ЭРА-ГЛОНАСС» перечислены в ГОСТ Р 54620-2011. Автомобильная система (АС) должна содержать в себе три основных элемента: MCU (контроллер), коммуникационный модуль (модуль связи) и навигационный приемник (модуль). AHS3 — это и GSM/UMTS-модуль, и ГЛОНАСС/GPS-приемник, что в свою очередь значительно упрощает производство терминалов «ЭРА-ГЛОНАСС». Технические характеристики модуля приведены в таблице.

Модуль обладает функциями тестирования антенных трактов GSM/UMTS, GPS/ГЛОНАСС и аудиотракта. В AHS3 имеется встроенный тональный in-band modem для передачи по голосовому каналу минимального набора данных, в котором содержится информация с координатами, VIN-номером машины, текущим временем и т. д. «ЭРА-ГЛОНАСС» предназначена для спасения жизней, поэтому даже перегруженные сети позволяют совершить экстренный вызов с терминала системы, при необходимости будут разрываться активные вызовы.

Навигационно-коммуникационное устройство «ЭРА-ГЛОНАСС» (терминал) планируется в ближайшем будущем использовать как базовый элемент систем мониторинга транспорта, охранно-поисковых систем, систем пользования платными дорогами в автомобиле и др. Функционал модуля AHS3 помогает реализовать вышеперечисленные сервисы в АС и, в отличие от сетей второго поколения, без ущерба голосовому трафику. В соответствии с протоколом HSPA пакеты данных проходят двойную проверку на корректность как со стороны базовых станций, так и со стороны терминала, сети третьего поколения увеличивают вероятность успешного приема. Модуль может применяться для устройств, эксплуатируемых не только на территории Российской Федерации, поскольку работает в четырех 2G- и 3G-диапазонах.

Вместо стандартных SIM-карт в автомобильном терминале используются специальные SIM-микросхемы с удаленной загрузкой профилей и сервисами цифровой безопасности. AHS3 обеспечивает быструю работу с многопрофильными SIM-микросхемами, что было подтверждено демонстрационными тестами.

Одной из особенностей и визитной карточкой Cinterion Automotive-модулей является высококачественный звук. Сертифицированный в соответствии с VDA 2a режим громкой связи отвечает высоким запросам автопроизводителей.

Cinterion AHS3 является высокопроизводительным «совмещенным» GSM/3G/GPS/ГЛОНАСС-модулем и выполнен на базе передового чипсета Qualcomm. Он имеет три линии питания: BATT+, BATT+_GSM, BATT+_WCDMA. Питание на модуль подается через преобразователи напряжения от бортовой сети транспортного средства или

Т а б л и ц а . Технические характеристики Cinterion AHS3

Частотный диапазон, МГц	AHS3-W: GSM 850/900/1800/1900 UMTS(WCDMA) 800/850/900/2100
Передача данных	HSDPA/HSUPA: скорость скачивания (DL) — макс. 14,4 Мбит/с; скорость передачи (UL) — макс. 5,7 Мбит/с. В случае двунаправленной передачи DL — 7,2 Мбит/с; UL — 5,7 Мбит/с. GPRS class 12, макс. 85,6 кбит/с. CSD, макс. 14,4 кбит/с. SMS (текст.), PDU.
ГЛОНАСС/GPS-навигация	ГЛОНАСС/GPS, A-GPS, dead reckoning. Чувствительность по слежению — -158 дБм Протокол NMEA-0183
Управление	AT-команды.
Стек TCP/IP	TCP Server/Client, Transparent TCP Listener, UDP. Управление через AT-команды.
Интернет-сервисы	TCP Client/Server, ping
Интерфейсы	Аудио: один цифровой, один аналоговый; два для GSM/UMTS-антенны; один для ГЛОНАСС/GPS-антенны; USB 2.0; Интерфейс UICC/SIM-карты 3 В, 1,8 В; Последовательный интерфейс с автоопределением скорости; 10xGPIO; АЦП; Шина I ² C.
Передача голоса	HR, FR, EFR и AMR кодеки; шумоподавление, эхоподавление, режим громкой связи в соотв. с VDA 2a.
Специальные возможности	Удаленный доступ к SIM (SIM Access Profile). In-band модем. Расширенное управление температурой. Jamming Detection (определение «глушения» сигнала). Присвоение IMEI заказчиком/Netlock-блокирование.
Питание, В	3,3–4,2
Энергопотребление, мА	1,5 Режим Sleep (DRX = 9) в GSM (зарегистрирован в сети).
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+85
Габаритные размеры, мм	33×29×2

аккумулятора терминала. В модуле имеется встроенный монитор питания, и при высоком потреблении выдается сигнал на GPIO. Абсолютный максимум энергопотребления модуля при голосовом вызове — 2,7 А (GSM 900), а в современных 3G-сетях модуль потребляет не более 0,8 А. Высокоэффективная оптимизация питания увеличивает время работы от автономного источника и снижает нагрев.

ГЛОНАСС/GPS

Процессор Qualcomm в модуле AHS3 обеспечивает работу в сотовых сетях, а также производит вычисление координат и выдачу навигационной информации в формате NMEA. Линейка модулей Automotive до сих пор не имела встроенного навигационного приемника, новый AHS3 оснащен ГЛОНАСС/GPS-приемником. NMEA-поток может выдаваться как через USB, так и через UART-интерфейс.

AT^SDPORT=4 //USB-NMEA, USB-Modem
AT^SDPORT=15 //ASC0-NMEA, USB-Modem

Для включения ГНСС-приемника:

AT^SGPSC="Nmea/Glonass", "on" //включение ГЛОНАСС-приемника
AT^SGPSC="Engine", "1" //включение ГНСС-приемника

Высокая чувствительность приема сигналов ГНСС по слежению составляет -158 дБм и позволяет отслеживать местоположение даже в условиях плотной городской застройки. Для ускорения времени захвата спутников возможна загрузка в память модуля эфемерид и альманахов GpsOneEXTRA (A-GPS).

AT+CCLK //установка времени по Гринвичу

Скачать extra.bin с сервера GpsOneEXTRA

AT^SBNW //запись в память
AT^SGPSC="Engine", "2" // включение ГНСС-приемника в режиме A-GPS

Модуль может продолжать рассчитывать предполагаемое местоположение даже при отсутствии сигналов GPS/ГЛОНАСС, на основе имеющихся данных.

AT^SGPSC="Nmea/DeadReckoning, ON"

Тональный модем (in-band modem)

В соответствии с п. 7.1.1 ГОСТ Р 54620 до момента определения события ДТП коммуникационный модуль (AHS3) не является зарегистрированным в GSM-сети, данный режим называется eCall only. Модуль производит сканирование базовых станций и получает их параметры, чтобы иметь возможность мгновенной регистрации в сети при аварии. Для связи с экстренными оперативными службами совершается голосовой вызов, который сопровождается передачей минимального набора данных (МНД) о ДТП. Для этого модуль оборудован тональным (in-band) модемом.

Передача информации на сервер в процессе вызова практически незаметна для собеседников, но содержит в себе важную информацию о местоположении и параметрах движения аварийного транспортного средства и времени аварии, VIN-коде транспортного средства и другую информацию, необходимую для экстренного реагирования (рис. 2).

При приеме вызова от аварийной машины важно знать, произошел он автоматически или вручную по кнопке «SOS». В протоколе МНД-сообщений за это отвечает флаг активации бит 6–7. AHS3 соответствует этому требованию. Автоматическая активация осуществляется на основе информации от датчиков идентификации ДТП, таких как акселерометры, информация с CAN-шины и др.

Необходимый набор AT-команд для «ЭРА-ГЛОНАСС»:

```
AT^SECALL=1 //совершение экстренного вызова (eCall)
^SCFG: "Call/Ecall/Msd", (<msd>s) //передаваемые данные
^SCFG: "Call/Ecall/Nr", (nr) //номер телефона (112)
^SCFG: "Call/Ecall/AckTimeout", (<acktimeout>s)
^SCFG: "Call/Ecall/CallbackTimeout", (<callbacktimeout>s)
^SCFG: "Call/Ecall/CleardownTimeout", (<cleardowntimeout>s)
^SCFG: "Call/Ecall/SessionTimeout", (<sessiontimeout>s)
^SCFG: "Call/Ecall/StartTimeout", (<starttimeout>s)
```

Интерфейс антенн

К модулю возможно подключать как активные, так и пассивные ГЛОНАСС/GPS-антенны (рис. 3). Для интерфейса ANT_GPS предусмотрены ручной и автоматический режимы подачи напряжения на антенну, что позволяет более гибко управлять питанием в автономных системах.

```
AT^SGPSC="Power/Antenna", "auto"
```

К модулю подключаются основная ANT_GSM и дополнительная антенна ANT_DRX для работы в сетях сотового оператора. В UMTS-сетях при высокой скорости приема и передачи включается дополнительная UMTS_RX антенна, что защищает приемник модуля при работе передатчика на высокой мощности.

Диагностика антенн

В соответствии с требованиями «ЭРА-ГЛОНАСС» диагностика наличия и работоспособности антенн

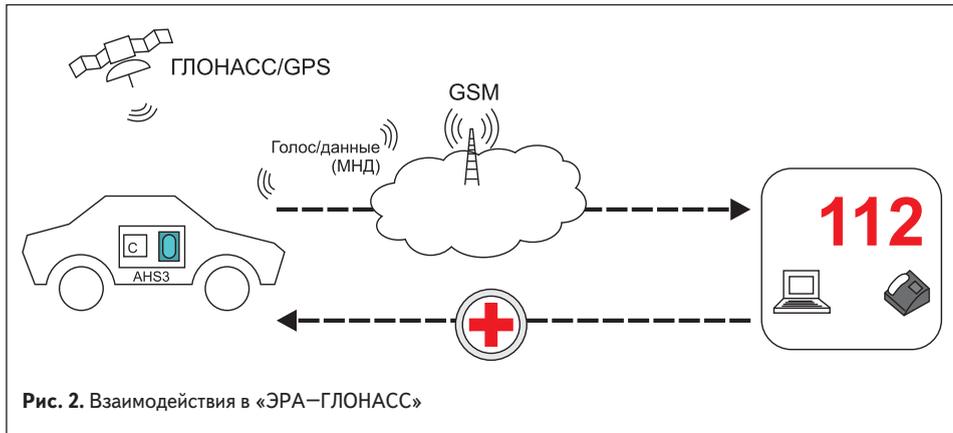


Рис. 2. Взаимодействия в «ЭРА-ГЛОНАСС»

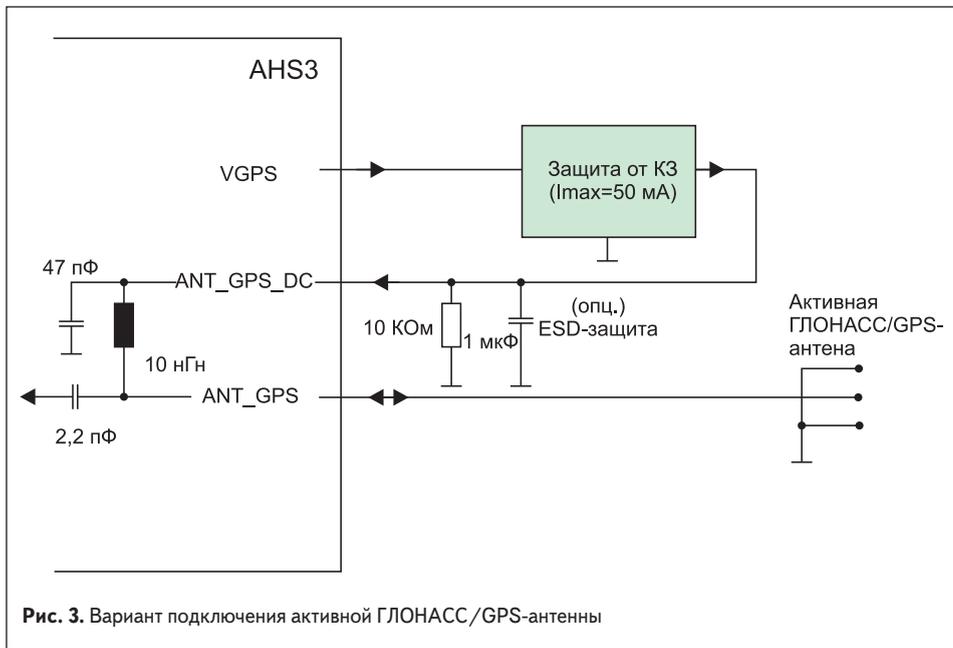


Рис. 3. Вариант подключения активной ГЛОНАСС/GPS-антенны

является необходимым условием тестирования терминалов. Без корректно работающей GSM/UMTS-антенны невозможно совершить вызов (112) и передать МНД (координаты и другие данные). Для диагностики подключения GSM/UMTS-антенны в нее встраивается резистор сопротивлением 9 кОм (±3 кОм), а в некоторых антеннах требуется конденсатор емкостью менее 100 пФ (рис. 4).

Электрическая схема диагностики двух GSM/UMTS-антенн приведена на рис. 5. Опрос состояния осуществляется при высоком уровне на выходе GPIO5; АЦП (ADC1, ADC2) модуля определяют состояние антенн по считанному напряжению. Управление, настройка GPIO и отображение статуса антенн происходит по команде:

```
AT^SAD?
^SAD:<sadPlmnAnt1Status>,<sadPlmnAnt2Status>,
<sadGpsAntStatus>
OK
```

В качестве результата мы можем получить:

- антенна в рабочем состоянии;
- короткое замыкание на корпус;
- обрыв антенны, а также при необходимости включить или отключить дополнительную diversity антенну.

Все эти мероприятия гарантируют безотказную работу модуля, если даже произошло отключение антенн в результате непредвиденных обстоятельств или действий третьих лиц. В экстренном случае при отказе внешней антенны возможно будет воспользоваться резервной.

Для работы с ГЛОНАСС-антенной применяется команда

```
AT^SAD?
^SAD:<sadPlmnAnt1Status>,<sadPlmnAnt2Status>,
<sadGpsAntStatus>
OK
```

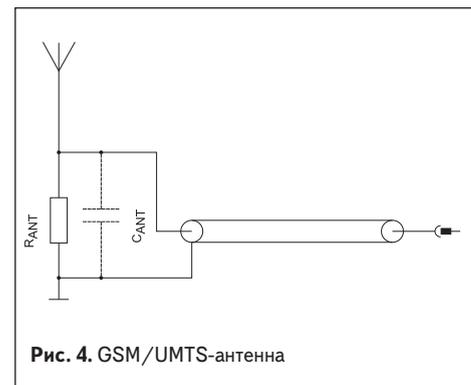


Рис. 4. GSM/UMTS-антенна

Напряжение, считанное с датчика тока, преобразуется в информацию о состоянии подключенной антенны (рис. 6):

<sadGpsAntStatus>

- «0» — нормальное потребление усилителя антенны ($2,2 \leq I_s \leq 20$ мА);
- «1» — короткое замыкание ($I_s > 30$ мА);
- «3» — антенна не подключена ($I_s < 1,4$ мА).

Заключение

Cinterion AHS3 — высокопроизводительный GSM/3G-модуль со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником и in-band-модемом — не только удовлетворяет основным требованиям «ЭРА-ГЛОНАСС», но и отвечает высоким стандартам автомобильной промышленности и уже используется в современном телематическом оборудовании известных автоконцернов. AHS3 — это немецкое качество и отличная инвестиция в будущее, поскольку данная платформа позволит совершить легкую миграцию от 3G к LTE (Automotive ALS3). ■

Литература:

1. <http://m2m.gemalto.com/products/automotive/automotive/ahs3.html>
2. www.euromobile.ru/wp-content/uploads/cinterion_datasheet_AHS3_web_RU.pdf
3. AHS3 Hardware Interface Description. Cinterion. Сентябрь, 2012.
4. AHS3-W AT Command Set. Cinterion. Сентябрь, 2012.
5. Федеральный оператор «НИС ГЛОНАСС». Информационные материалы. www.nis-ghonass.ru/projects/era_ghonass/Info_materials/
6. Application Note 54. eCall Prototype for Cinterion Wireless Modules. Cinterion. Сентябрь, 2012.
7. ГОСТ Р 54620-2011 «Глобальная навигационная спутниковая система. Система экстренного реагирования при авариях. Автомобильная система вызова экстренных оперативных служб. Общие технические требования»
8. ГОСТ Р 54619-2011 «Глобальная навигационная спутниковая система. Система экстренного реагирования при авариях. Протоколы обмена данными автомобильной системы вызова экстренных оперативных служб с инфраструктурой системы экстренного реагирования при авариях»

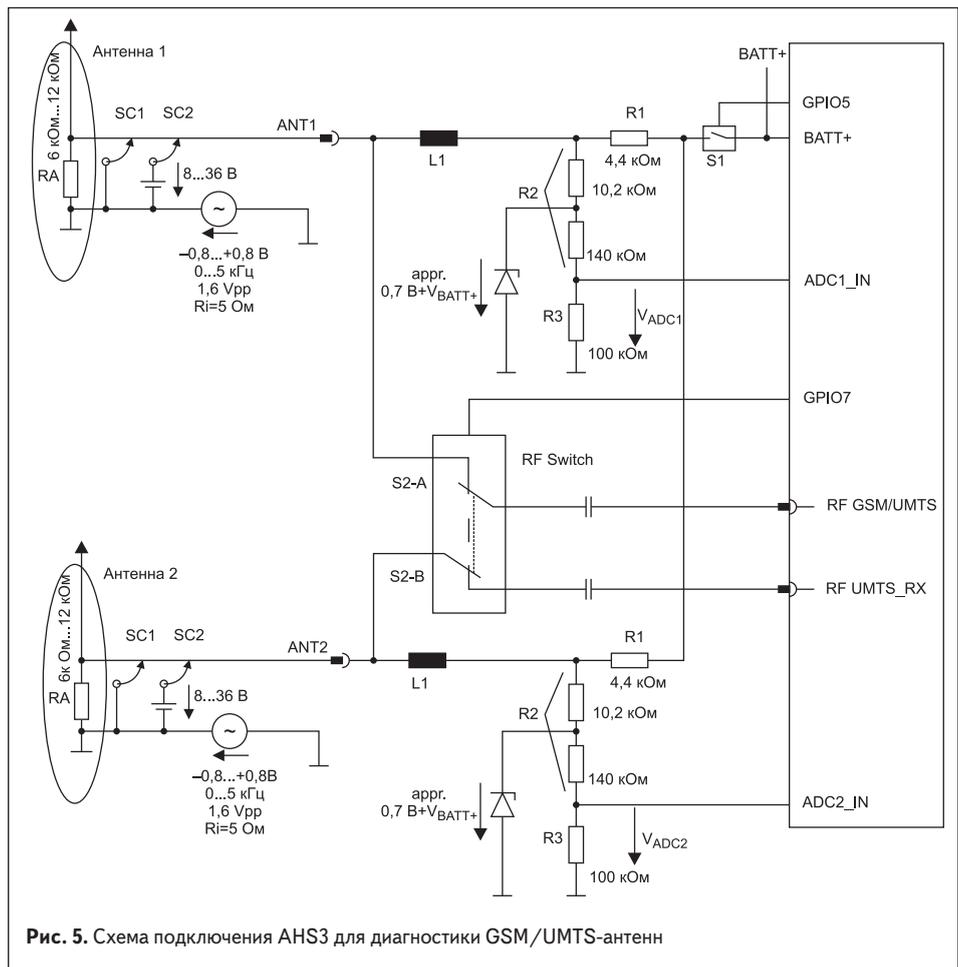


Рис. 5. Схема подключения AHS3 для диагностики GSM/UMTS-антенн

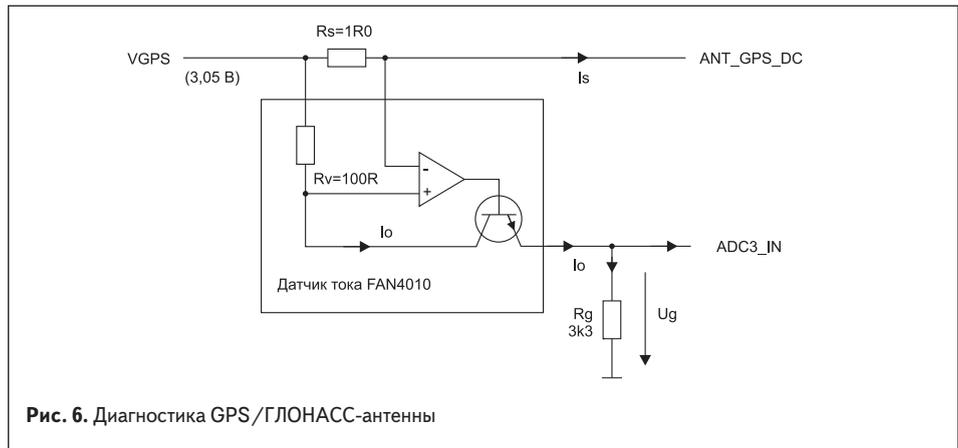


Рис. 6. Диагностика GPS/ГЛОНАСС-антенны