

Индустриальные GPRS/EDGE-модемы AnCom RM

на базе GSM-модулей Sierra Wireless

ООО «Аналитик-ТС» («Аналитик ТелекомСистемы») с 1992 г. занимается разработкой и производством телекоммуникационного оборудования под маркой AnCom. На рынке промышленной автоматизации компания известна специализированными контроллерами со встроенными GSM-модемами для автоматизированных систем управления наружным освещением (АСУНО), а также для расходомеров жидкостей и газов с автономным питанием. В области создания персональных беспроводных радиосетей представлены решения на базе модемов ZigBee PRO. Традиционно «Аналитик-ТС» производит GSM-модемы общего применения (серии AnCom RM/D и RM/S) для решения широкого спектра задач телемеханики и телеметрии, о чем и пойдет речь в настоящей статье.

Антон Яманов, к. т. н.
anton@analytic.ru

Максим Шилов
maxim.shilov@eltech.spb.ru

Sierra Wireless — мировой лидер в разработке решений в области беспроводных коммуникаций, ведущий разработчик и производитель изделий на основе новейших технологий GSM, GPRS, CDMA и EDGE для решения задач M2M-коммуникаций на базе общедоступных сотовых сетей. (M2M-технология обеспечивает беспроводную связь между стационарными и мобильными устройствами, используя готовые сотовые сети в любом сочетании и направлении: Machine-to-Mobile, Machine-to-Machine и Mobile-to-Mobile). Решения от Sierra Wireless гарантируют стабильность работы в сетях сотовой связи по всему миру. Они разработаны с учетом требований стандарта к производству автомобильных комплектующих ISO TS 16949. В начале 2009 г. Sierra Wireless приобрела поставщика M2M-решений — компанию Wavocom. В результате объединения образовался самый мощный концерн в M2M-индустрии. Сегодня продукция, выпускаемая под брендом Sierra Wireless, широко применяется в таких областях, как:

- построение систем безопасности;
- разработка автосигнализаций;
- промышленные сотовые телефоны и терминалы;
- решения для удаленной диспетчеризации и логистики;
- торговые автоматы, бытовые приборы, которые можно контролировать с помощью мобильного телефона;
- система удаленного учета коммунальных услуг;
- переносные карманные компьютеры с беспроводным доступом в Интернет и т. п.

GPRS/EDGE-канал передачи данных AnCom

Построение распределенных сетей для решения задач удаленного управления, мониторинга и диспетчеризации подразумевает создание каналов передачи данных между удаленными объектами автоматизации и единым диспетчерским пунктом управления, сбора и обработки информации. Зачастую при построении подобных систем использование проводных каналов невозможно или экономически нецелесообразно. В этих условиях единственным приемлемым вариантом является применение GSM-модемов.

GSM-сети характеризуются развитой во всех регионах инфраструктурой, высокой надежностью, возможностью быстрого развертывания и невысокими стоимостными характеристиками. К тому же использование GPRS-каналов для передачи технологических данных находит поддержку у GSM-операторов, во многом исчерпавших возможность увеличения абонентской базы голосовых услуг [1].

ООО «Аналитик-ТС» предлагает законченное комплексное решение: надежный и безопасный «прозрачный» GPRS/EDGE-канал передачи данных AnCom на базе GSM-модемов AnCom RM/D или AnCom RM/S и программного коммуникационного TCP-сервера AnCom Server RM [2].

GPRS/EDGE-канал передачи данных AnCom обеспечивает унификацию интерфейсов на передающей и принимающей сторонах тракта:

- Узел распределенной сети (модем AnCom RM): «прозрачный» обмен данными со стандартными интерфейсами объектов автоматизации — RS-232, RS-485, RS-422, Ethernet.
- Диспетчерский центр (ПО AnCom Server RM под управлением ОС Windows): стыковка ПО верхнего уровня по выделенным для каждой точки управления TCP- или COM-портам.

GSM-модемы AnCom

Многофункциональная серия AnCom RM/D, отвечающая высоким требованиям безопасности и надежности канала передачи данных, предназначена для решения широкого спектра задач телемеханики и телеметрии, позволяет адаптироваться практически к любой структуре распределенной сети, разнородному парку объектов промышленной автоматизации, управления, мониторинга и диспетчеризации. Модемы этой серии отличаются высокой функциональностью, гибкостью, надежностью и обладают рядом важных свойств, среди которых:

- различные комбинации интерфейсов (до двух независимых интерфейсов в модеме), расширенные возможности системы измерения и управления (порты телесигнализации (ТС) и телеуправления (ТУ), встроенный термометр);
- расширенный набор вариантов исполнения первичного питания;
- резервирование каналов передачи на уровне операторов GSM-связи (две SIM-карты).

Изделия серии AnCom RM/S являются модификацией GSM-модема AnCom RM/D в уменьшенном корпусе: с сохранением аппаратно-программных возможностей и оптимизацией соотношения цена/функциональность при ограниченном количестве вариантов исполнения (рис. 1, 2).

Модемы оснащены интерфейсами RS-485 или RS-232 и двумя входами телесигнализации для подключения охранно-пожарных датчиков. AnCom RM/S ориентированы на применение в автоматизированных системах коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ и АСКУПЭ), а также в любых других системах автоматизации, управления, мониторинга или диспетчеризации, использующих указанные интерфейсы для обмена данными с оконечным устройством. В таблице 1 представлены основные параметры

Таблица 1. GSM-модемы общего применения серии AnCom RM/D и RM/S

Серия	Тип интерфейса	Система измерения и управления	SIM-карты	Питание
AnCom RM/D на базе модуля Q2687	Основной: RS-232 или RS-485; дополнительный: RS-232C, RS-485, Ethernet, RS-422	До восьми универсальных аналоговых/цифровых входов ТС, два выхода ТУ типа ОК, сухие контакты оптореле, управляемый источник +12 В/100 мА, встроенный термометр	Работа с одной или двумя SIM-картами с автоматическим переключением между ними	Встроенный адаптер первичного питания: ~140–286 В AC; = 36–72 В DC; = 18–36 В DC; = 9–18 В DC
AnCom RM/S на базе модуля SL6087	RS-485 или RS-232	Два цифровых входа ТС, встроенный термометр	Работа с одной SIM-картой	Встроенный адаптер первичного питания: ~85–264 В AC; = 120–370 В DC

Таблица 2. Реализация возможностей GSM-модуля Sierra Wireless (Wavecom) в GPRS/EDGE-модемах серии AnCom RM

Возможности GSM-модуля Sierra Wireless	Реализация возможностей модуля в GSM-модемах AnCom RM	Комментарии
Встроенная операционная система OpenAT с возможностью заливки программного обеспечения Мощные программно-аппаратные ресурсы модуля: ARM9, 32 бит, до 104 МГц, 32 Мбайт Flash, 8 Мбайт RAM	Предустановленное ПО AnCom обеспечивает: • «склеивание» пакетов на стороне приема для устройств, использующих протоколы Modbus; • удаленное конфигурирование модемов; • маршрутизацию независимых потоков данных (основной и дополнительный интерфейсы, порты ТС и ТУ, встроенный датчик температуры); • контроль радиообстановки (NetMonitor); • прозрачный PING-контроль соединения; • идентификацию SIM-карт (поддержка PIN-кодов); • аутентификацию на этапах инициализации, установки соединения и передачи данных (поддержка идентификаторов).	Мощные программно-аппаратные ресурсы модуля и предустановленное ПО AnCom обеспечивают работу модемов AnCom RM в непрерывном и необслуживаемом режиме. Вмешательство человека или дополнительного контроллера для управления беспроводным соединением не требуется. Связь устанавливается автоматически после включения/восстановления питания.
Поддержка установки двух последовательных интерфейсов (UART1, UART2). Шина I ² C.	В зависимости от варианта исполнения модем имеет до двух последовательных интерфейсов (RS-232, RS-485, RS-422, Ethernet) и порты ТС/ТУ.	На стороне диспетчерского центра ПО AnCom Server RM предоставляет доступ к интерфейсам приборов учета, контроллеров, датчиков и т. п. через TCP-порты.
Поддержка GSM-сервисов EDGE/GPRS/CSD/SMS	• Использование технологии EDGE в качестве основной для организации канала передачи данных (EGPRS, class 10); • Поддержка GSM сервисов (GPRS, CSD, SMS) в качестве резервных для организации канала передачи данных; • CSD-канал и протокол V.110 для систем, критичных ко времени доставки данных; • SMS-сообщения — автоматическое формирование при срабатывании пожарной или охранной сигнализации.	
АЦП и ЦАП	• Встроенный датчик температуры	
Широкий температурный диапазон –40...+70 °С	Промышленное исполнение корпуса IP40, возможность крепления на DIN-рейку и соединитель SMA для подключения внешней антенны обеспечивают возможность применения модемов в промышленных распределенных системах.	

AnCom серий RM/D и RM/S. Читатели могут сами сравнить характеристики модемов и выявить их существенные отличия. GSM-модемы AnCom RM имеют гальваническую развязку по питанию, буферы данных для систем с «трехпроводным» интерфейсом (RxD и TxD), встроенный аппаратный перезапуск при системных зависаниях модуля или оператора (Watchdog Timer), светодиодную индикацию режимов работы. Устройства поставляются с комплектом ПО для обеспечения технологичности развертывания и масштабируемости систем автоматизации и диспетчеризации. Залогом успешной организации производства оборудования, помимо научно-производственной

базы, является грамотный выбор поставщиков электронных компонентов. Статус официального дистрибьютора компании «ЭЛТЕХ», наличие большого по объему и номенклатуре склада продукции, оперативная техническая поддержка и гибкая ценовая политика — критерии, предопределившие долговременное и взаимовыгодное сотрудничество ООО «Аналитик-ТС» и ООО «ЭЛТЕХ» — одного из крупнейших поставщиков электронных компонентов на российском рынке, зарекомендовавшего себя как надежного и грамотного партнера. Плотное взаимодействие и доверительные

отношения позволили наладить стабильное производство GSM-модемов от 500 до 1500 шт. в месяц.

GSM-модемы AnCom — что у них внутри?

GPRS/EDGE-модемы серии AnCom RM построены на базе GSM-модулей компании Sierra Wireless, что позволило создать полностью готовое к работе и не требующее дополнительных доработок устройство. GSM-модули Sierra Wireless обладают рядом преимуществ, грамотное использование которых дает возможность реализовать мощный GPRS/EDGE/CSD/SMS-терминал для обеспечения надежной, устойчивой и безопасной M2M-связи в промышленных территориально распределенных системах с высокими требованиями к надежности канала передачи данных. В таблице 2 представлены основные возможности таких GSM-модулей, реализованные в модемах AnCom RM.

Основная разница между двумя модулями — форм-фактор и, соответственно, способ монтажа на печатную плату (специальный разъем для Q2687 и поверхностный монтаж по технологии LGA (Land Grid Array) для SL6087).

В предыдущих обзорах [3] мы уже рассматривали проверенные временем и зарекомендовавшие себя как надежные и функциональные модули серии Q26 и их применения [4]. В данной статье подробнее остановимся на одной из последних



Рис. 1. Внешний вид GSM-модема общего применения серии AnCom RM/D



Рис. 2. Внешний вид GSM-модема общего применения серии AnCom RM/S



Рис. 3. GSM-модуль SL6087

разработок компании — модуле SL6087 серии AirPrime (рис. 3). Основным отличием SL6087 является компактный и легкий корпус LGA. Модули AirPrime SL представлены в двух вариантах: с поддержкой EDGE (AirLink SL6087) и HSDPA (AirPrime SL808x).

AirLink SL6087 — единственный EDGE-модем, который при таких малых габаритах (25×30 мм) имеет встроенную операционную систему и способен выполнять программы пользователя. ОС реального времени OpenAT позволяет в полном объеме использовать незадействованные ресурсы (до 87 MIPS) микроконтроллера ARM9, а также свободные ресурсы Flash-памяти.

Программы для AirLink SL6087 создаются на языке ANSI C/C++, что значительно повышает их быстродействие в отличие от изделий других производителей, где используются интерпретируемые языки. Возможно также написание программ на скриптовом языке Lua. Для создания программ (как на ANSI C/C++, так и на Lua) предоставляется бесплатная студия разработки Sierra Wireless Developer Studio, основанная на широко известном интерфейсе Eclipse.

Модули AirPrime SL8080 (850/1900 МГц), AirPrime SL8082 (900/2100 МГц) и AirPrime SL8084 (850/2100 МГц) поддерживают высокоскоростную передачу данных HSDPA и имеют корпус LGA. Все представители серии SL808x поддерживают удобный менеджер Sierra Wireless Watcher, который позволяет пользователям легко установить и сконфигурировать модуль.

Все устройства AirPrime SL опционально поддерживают технологию In-SIM — установка SIM-карты непосредственно в GSM-модуль. Встроенная SIM-карта является полным аналогом внешней пластиковой SIM-карты, но при этом лишена ее основных недостатков. Так как SIM-карта встроена непосредственно в модуль, то исключается возможность нарушения ее работы вследствие механических действий. Таким образом, модуль со встроенной SIM-картой становится виброустойчивым, и при этом расширяется диапазон его рабочих температур (−40...+85 °C).

Благодаря дополнительной услуге компании Sierra Wireless AirVantage Services, возможно удаленное (по сети GSM) управление модемом и мониторинг его состояния. Кроме того, возможно удаленное обновление системного и прикладного программного обеспечения. Сервис AirVantage позволяет разработчику и/или заказчику обслуживать и модернизи-

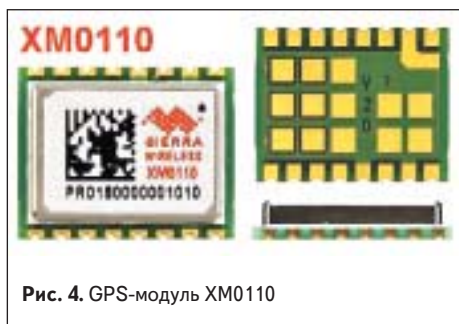


Рис. 4. GPS-модуль XM0110

ровать устройства без необходимости выезда обслуживающего персонала к месту установки модема.

У модема AirLink SL6087 стандартный корпус LGA, который, с одной стороны, упрощает его монтаж в сравнении с корпусами BGA, а с другой — повышает надежность по сравнению с разъемными соединениями.

Для GSM-модуля SL6087 от компании Sierra Wireless, а также для модулей AirPrime и AirLink, управляемых ОС OpenAT, существует возможность использования их в качестве USB-flash-памяти. Это реализуется путем применения программного модуля USB_Composite_CDC_MSC, поставляемого вместе со средой разработки Developer Studio. Подключив GSM-модем по USB-интерфейсу к компьютеру, вы можете увидеть его как съемный диск и хранить на нем файлы.

Программный модуль USB_Composite_CDC_MSC можно использовать как отдельную программу, скомпилировав ее и загрузив в модем. Данный модуль может быть добавлен в проект пользователя как библиотечный файл, поскольку все его исходные коды доступны в студии разработки (при этом не требуется вносить какие-либо серьезные изменения в проект пользователя).

Использование GSM-модема в качестве USB-flash-памяти может быть полезно для обновления файлов настройки ПО в системах, где необходимо резервное копирование данных при прерывании беспроводного канала:

- АСКУЭ;
- автосигнализация;
- мониторинг подвижных объектов.

Очень интересной особенностью GSM-модуля SL6087 является возможность интеграции его с GPS-модулем компании Sierra Wireless XM0110 (рис. 4). XM0110 — это ультракомпактный модуль

с размерами всего 10×12,5×2,5 мм и уровнем чувствительности −163 дБм, разработанный на основе микросхем SiRFstarIV GSD4t. Модуль работает в связке со всеми GSM-модемами серии AirPrime на основе процессора WMP100. XM0110 подключается к GSM-модулю с помощью интерфейса UART и не требует для своей работы дополнительных компонентов (кроме антенны).

Для управления GPS-модулем разработан плагин Location, который будет доступен начиная с версии прошивки R7.44. Пользователь может работать с модулем в двух вариантах (рис. 5):

- С помощью интерфейса AT-команд, посылаемых на UART GSM-модуля. В этом варианте нужен внешний микроконтроллер, который будет соединен с GSM-модулем (рис. 5а).
- С помощью приложения Open AT, использующего библиотеку Location. В этом случае внешний микроконтроллер не требуется (рис. 5б).

Одной из особенностей модуля является наличие режима Micro Power Mode, позволяющего устройству всегда находиться в состоянии готовности к «горячему» старту. При этом энергопотребление снижается до наименьшего для модулей такого уровня (500 мкА).

Ультракомпактность, низкое энергопотребление, возможность работы с GSM-модулем напрямую позволят разработчикам создавать устройства с минимальными габаритными размерами и максимально возможным временем автономной работы — трекеры и автосигнализации, устройства для контроля за энергоресурсами с автономным питанием, различные системы безопасности.

В 2010 г. беспроводной модуль серии AirPrime SL6087 EDGE от компании Sierra Wireless стал победителем в номинации «Лучший 2G-модуль». В номинации соревновались пять крупнейших производителей модемов для M2M-индустрии, представивших 18 устройств в двух категориях: «Лучший 3G-модем» и «Лучший 2G-модем». Конкурс проводила Ассоциация GSMA [5]. Судейская комиссия отметила, что модуль SL6087 воплотил в себе ряд инновационных решений, позволивших создать компактный EDGE-модуль в LGA-корпусе, управляемый мощной операционной системой, способной исполнять пользовательские приложения.

В ООО «ЭЛТЕХ» можно получить образцы данного модема, а также протестировать его

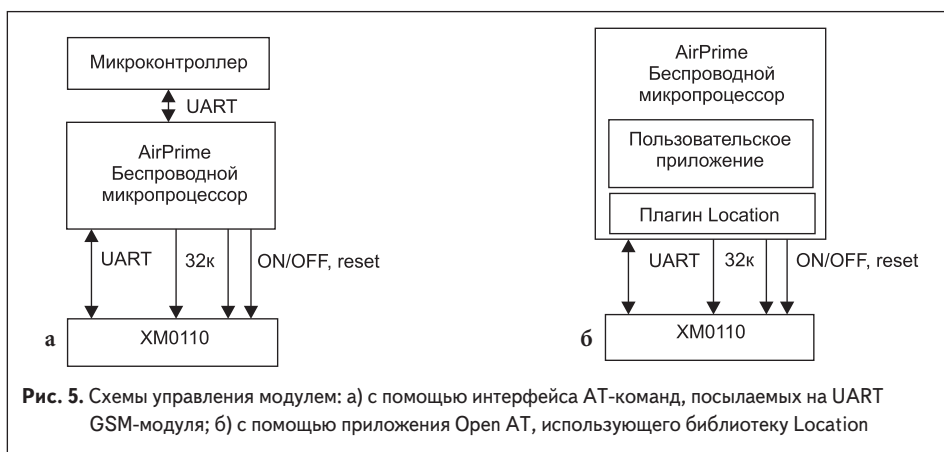


Рис. 5. Схемы управления модулем: а) с помощью интерфейса AT-команд, посылаемых на UART GSM-модуля; б) с помощью приложения Open AT, использующего библиотеку Location



Рис. 6. Стартовый набор Sierra Wireless Development Kit Q2686 & Q2687

работу на отладочном комплекте, который использовался при разработке GSM-модемов AnCom (рис. 6). Отладочный комплект позволяет протестировать все доступные сервисы GSM-модуля Sierra Wireless.

Заключение

GSM-модемы (GPRS/EDGE/CSD/SMS) AnCom RM производства «АналитикТС» на базе GSM-модулей Sierra Wireless нашли широкое применение в системах коммерческого учета

энергоресурсов (АСКУЭ и АСКУПЭ — газ, вода, тепло, электроэнергия), в системах управления технологическими процессами (АСУТП — управление резервным электропитанием, скважинами, насосами и т. п.), мониторинга окружающей среды, управления уличным освещением, контроля состояния инженерных сооружений, мониторинга транспорта, охраны зданий и территорий.

При использовании GSM-модемов AnCom RM совместно с коммуникационным сервером AnCom Server RM обеспечивается законченное решение: GPRS/EDGE-канал передачи данных AnCom, обеспечивающий унификацию интерфейсов на передающей и приемной сторонах тракта. ■

Литература

1. Дианов И., Яманов А. Комплексные решения по GPRS-связи в системах промышленной автоматизации и диспетчеризации // Беспроводные технологии. 2010. № 4.
2. <http://www.analytic.ru>
3. <http://eltech.spb.ru/webinars.html>
4. <http://www.eltech.spb.ru/news.html?nid=957>
5. https://www.sierrawireless.com/Newsroom/newsreleases/2010/11-18-AirPrime_SL6087_wins_best_wireless_module_award.aspx