

# GSM-/GPRS-МОДУЛЬ G20 КОМПАНИИ MOTOROLA

Владимир Федоров, инженер-консультант, ООО «ЭФО»

Важными характеристиками устройств, используемых для передачи данных по беспроводным каналам, являются экономичность, габариты, легкость организации интерфейса для связи с приложением пользователя. Поэтому не удивительно, что при разработке модуля g20 компания Motorola уделила особое внимание этим показателям. Благодаря малым размерам и широким возможностям управления GSM-/GPRS-модуль g20 легко интегрируется в беспроводные терминалы. Он идеально подходит для передачи данных в системах безопасности, контроля перевозок, телеметрии, в торговых и банковских автоматах.

Компания Motorola — признанный мировой лидер в области телекоммуникаций. Продукция компании традиционно отличается высокой надежностью и призвана обеспечить растущую потребность в интеллектуальных, оперативных, рентабельных и универсальных средствах связи. Одно из основных направлений деятельности компании — интегрированные решения в области голосовой связи и высокоскоростного обмена данными для средств мобильной связи в стандарте GSM/GPRS. Примером таких изделий могут служить GSM-модули, предназначенные для передачи данных в беспроводных каналах связи. Одним из таких устройств долгое время был хорошо зарекомендовавший себя модем g18.

Пришедший ему на смену в конце 2003 г. модуль g20 использует наиболее передовые технологии передачи данных и голоса. Он отвечает всем требованиям, предъявляемым на сегодняшний день к подобным устройствам.

Внешний вид модуля представлен на рис. 1.

Основные технические характеристики GSM-/GPRS-модуля g20:

- стандарт: GSM 900/1800 МГц, класс В;
- GPRS: класс 8;
- схемы кодирования: CS1-CS4;
- встроенный стек TCP/IP;
- служба SMS: прием/передача текстовых сообщений, режим PDU (передача информации о схеме кодирования);
- факс: класс 1;
- связь с приложением пользователя: UART или USB Rev.1.1
- аудиоинтерфейс: аналоговый дифференциальный и цифровой, кодирование EFR/HR/FR/AMR;
- разъем для подключения антенны: MMCX-female;

- разъем внешнего интерфейса: Molex 52991-0708;

- напряжение питания: 3,0...4,2 В;

- ток потребления в:

- выключенном состоянии: до 100 мкА;

- режиме ожидания: до 2,5 мА;

- режиме связи при заданном уровне мощности №10 до 160 мА;

- выходная мощность передатчика: GSM900 33 дБм ±2 дБ; DCS1800 30 дБм ±2 дБ;

- чувствительность приемника: -105 дБм;

- размеры модуля: 24,4 × 48,2 × 6,0 мм;

- вес: 11,9 г;

- рабочий температурный диапазон: -20...60°C;

- устойчивость к ударным воздействиям: 20g длительностью 11 мс, до 20 ударов в любых трех взаимно перпендикулярных направлениях.

Модуль обеспечивает все основные функции стандарта GSM: поддерживает голосовой режим, посылку SMS-сообщений (длиной до 160 символов) и факсов. Передача данных в режиме GPRS (передача данных с коммутацией пакетов) может осуществляться со скоростью до 85,6 Кбит/с; в режиме CSD (сети с коммутацией каналов) — 14,3 Кбит/с. Управление записной книжкой и рп-контроль дополняют набор функций устройства.

Интересной особенностью модуля является возможность определения его местоположения при нахождении в сети GSM. Эта функция включена в устройство в соответствии с требованием правительства США (FCC E911 Phase II Location mandate) и реализована на основе метода разности времен (EOTD). Точность определения при использовании данного метода может достигать 100 м. Этот сервис должен поддерживаться оператором связи и только начинает внедряться в сетях GSM.

Связь с управляющим контроллером может осуществляться как по последовательному интерфейсу UART с полным аппаратным контролем потока (определение скорости передачи данных осуществляется автоматически или задается программно), так и с помощью USB.

Важной характеристикой встроенного программного обеспечения является наличие внутреннего стека TCP/IP, что позволяет разработчику экономить время и ресурсы при создании пользовательского приложения, так как он освобождается от необходимости реализовывать эти протоколы средствами контроллера. При этом модуль имеет возможность подключаться как к интернету, так и к другому беспроводному терминалу, в качестве которого может выступать аналогичное устройство на базе Motorola g20. Данные могут пересылаться через стек с использованием AT-команд. Это освобождает терминал от необходимости переключать последовательный интерфейс из командного режима на передачу данных и обратно. При этом может быть одновременно организовано до четырех двунаправленных каналов связи, каждый со своим протоколом (см. рис. 2). Наличие буфера позволяет накапливать данные от контроллера для передачи пакетами заданного размера.

Модуль имеет внутренний стек стандарта GSM 7.10, более известный как MUX или мультиплексор. С его помощью через один физический последовательный интерфейс можно организовать до четырех виртуальных каналов связи с контроллером. Это дает возможность, например, параллельно обслуживать соединение с интернетом через GPRS, принимать файлы в сети с коммутацией каналов (CSD) и осуществлять доступ к записной книжке.



Рис. 1. Внешний вид модуля Motorola g20

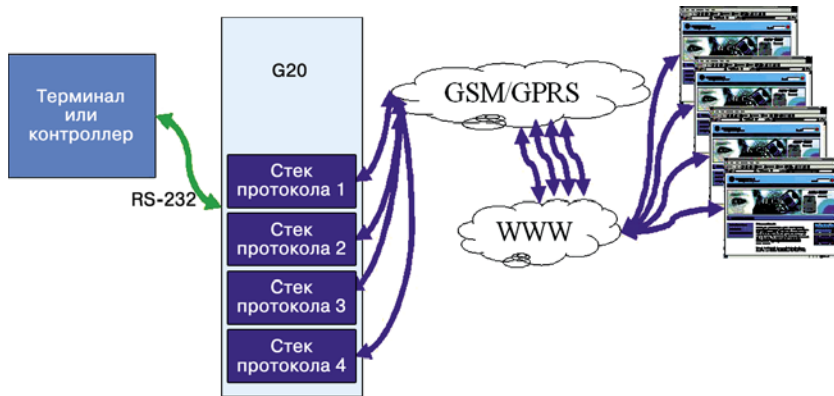


Рис. 2. Общее представление работы внутреннего стека TCP/IP

Обновление внутреннего программного обеспечения модуля может осуществляться как с помощью отладочных средств (при этом необходимо производить демонтаж модуля из окончательного устройства), так и в составе изделия разработчика. Для этого используется утилита PC loader, которую предоставляет производитель.

В соответствии со стандартом GSM 07.07 осуществляется контроль регистрации в сети и наличие покрытия GPRS с возможностью автоматического выбора или вручную.

Модуль обеспечивает функционирование STK — набора приложений SIM-карты, поддерживаемых оператором сотовой связи. Индикация пропущенных звонков, режим «Конференция», удержание, ожидание, запрет и переадресация вызова позволяют в полном объеме пользоваться возможностями голосовой связи. В соответствии со стандартом GSM 02.90 осуществляется поддержка сервиса USSD (сервис в GSM-сетях, позволяющий организовать высокоскоростное интерактивное взаимодействие между абонентом и сервисными приложениями оператора в режиме передачи данных).

В голосовом режиме реализуется двунаправленная передача информации как в аналоговом, так и в цифро-

вом виде с возможностью регулировки уровня, подавления эхо-сигнала, шумоподавления. Как источник сигнала, так и выходное акустическое устройство выбираются программно.

Отличительная особенность модуля — чрезвычайно малые габариты и вес. В настоящее время это один из самых небольших представителей подобного рода устройств. Держатель SIM-карты не включен в состав модема, что позволяет более гибко компоновать узлы, входящие в состав разрабатываемого устройства. При этом все шины SIM-интерфейса имеют защиту от воздействия статического электричества.

Расширенный температурный диапазон с сохранением работоспособности при многократном непродолжительном (до 4 ч) понижении температуры до  $-40^{\circ}\text{C}$  и высокая виброустойчивость делают возможным использование модуля в неотопляемых помещениях, мобильных терминалах и автомобильных приложениях.

Низкое энергопотребление в совокупности с программным управлением режимами работы позволяют увеличить ресурс автономного источника питания. Наличие специального набора команд делает возможным синхронизировать работу модуля и контроллера в режиме ожидания. Включение



Рис. 3. Внешний вид и состав комплекта g20 Developer Kit

может осуществляться как контроллером по линии On/Off, так и по входу управления Ignition непосредственно от линии включения зажигания бортовой сети автомобиля.

Специально для разработчиков фирма Motorola выпускает комплект g20 Developer Kit (см. рис. 3), который позволяет отлаживать программную и аппаратную составляющие для проектируемых устройств. Для отладки приложений пользователя служит отдельный диагностический выход RS-232, который в совокупности с предоставляемой утилитой Data Logger Terminal облегчает поиск возможных ошибок. Комплект принципиальных схем, поставляемых с этим комплектом, может использоваться в качестве отправного средства при реализации внешнего интерфейса модуля g20.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт, накопленный компанией Motorola в производстве средств беспроводной связи, позволил реализовать в модуле g20 самые последние достижения телефонии GSM/GPRS. Это дает возможность рассматривать данный модем как один из наиболее перспективных для разработки устройств беспроводной передачи данных. Более подробную информацию о модуле g20 см. на сайте [www.efo.ru](http://www.efo.ru).